

Stationsaufbau und Beschaffung meteorologischer Daten für den Nationalpark Kalkalpen

KARTE SIEHE
ORIGINAL
BERICHT

Gunter Mahringer

Jahresberichte 1992

**Stationsaufbau und Beschaffung
meteorologischer Daten
für den Nationalpark Kalkalpen**

Günter Mahringer

Jahresberichte 1992

Für den Inhalt verantwortlich:

Mag. Günter Mahringer
Lärchenauerstraße 57
4020 Linz

Unter Mitarbeit von:
Mag. Manfred Bogner
Clementinengasse 2/14
1150 Wien
Thomas Lehner

Impressum:
Projekt Nationalpark Kalkalpen
Jahresbericht 3.04/92

Herausgeber:
Amt der Oö. Landesregierung
Nationalparkplanung
im Verein Nationalpark Kalkalpen
Obergrünburg 340
4592 Leonstein

Gefördert aus Mitteln des
Landes Oberösterreich

Die zur Verfügung gestellte Infrastruktur
im Forschungszentrum Molln
wurde gefördert aus Mitteln des Landes Oberösterreich

**STATIONS-AUFBAU UND
BESCHAFFUNG METEOROLOGISCHER DATEN
FÜR DEN NATIONALPARK KALKALPEN**

ENDBERICHT 1992

**MAG. GÜNTER MAHRINGER
METEOROLOGE
LÄRCHENAUERSTR. 57
4020 LINZ**

**UNTER MITARBEIT VON
MAG. MANFRED BOGNER
METEOROLOGE
CLEMENTINENG. 2/14
1150 WIEN**

**UND
THOMAS LEHNER
STEYR / WIEN**

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	2
1. Einleitung	4
2. Beschreibung der Meßstellen	5
Schoberstein	5
Hinterer Rettenbach	12
Hagler	15
Feitauer Seen	17
3. Stationsnetz	19
4. Datenmaterial	22
5. Datenübersicht	27

ZUSAMMENFASSUNG

Dieser Bericht ist eine Information für alle, die an meteorologischen Daten und meteorologischer Forschung im Nationalpark interessiert sind.

Das meteorologische Beobachtungsprogramm ist darauf ausgelegt, die zeitliche und räumliche Verteilung der meteorologischen Elemente Temperatur, Feuchtigkeit, Luftdruck, Bewölkung, Niederschlag, Wind und Strahlung sowie verschiedene Wettererscheinungen kontinuierlich zu beobachten. Besonderes Gewicht wird dabei auf jene Teile des Nationalparks gelegt, in denen intensive Ökosystemforschung betrieben wird. Die Meteorologie hat dabei die Aufgabe, die von der Atmosphäre auf das Ökosystem einwirkenden Bedingungen zu beschreiben.

In der Region des Nationalparks Kalkalpen wurden zusätzlich vier Meßstellen errichtet.

Die Meßstelle Schoberstein (1260 m) wurde im Jänner 1993 als Basisstation errichtet. Es werden folgende meteorologische Parameter vollautomatisch erfaßt:

Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Richtung und Geschwindigkeit der Böen, Globalstrahlung, Sonnenscheindauer, Niederschlag, Schneehöhe und Erdhodentemperatur in verschiedenen Tiefenniveaus.

Die erfaßten Meßwerte werden in Intervallen von 10 Minuten bis 1 Stunde abgespeichert. Zusätzlich werden vom Pächterehepaar Augenbeobachtungen durchgeführt, die über den Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt verfügbar sind.

Die Meßstation Hinterer Rettenbach (610 m) wurde im Jänner 1993 errichtet. Es erfolgt die automatische Aufzeichnung folgender meteorologischer Parameter: Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Niederschlag. Die Meßwerte werden in Intervallen von 10 Minuten abgespeichert.

An der Meßstelle Hagler (1550 m) wurde im Herbst 1992 mit der Niederschlagsmessung mittels Totalisator begonnen. Im Frühjahr 1993 wurde die Meßstation erweitert. Es werden Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit automatisch aufgezeichnet und in Intervallen von 10 Minuten abgespeichert.

Im Herbst 1992 wurde an der Meßstelle Feichtau Seen ein Totalisator zur Niederschlagsmessung errichtet.

Ein weiterer Schwerpunkt des Forschungsjahres 1992 stellte die Sammlung aller in der Region des Nationalparks Kalkalpen verfügbaren meteorologischen Daten dar. Die Daten liegen auf EDV-Datenträgern vor. Auswertungen können vom Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden.

Im Zeitraum April 1992 - Oktober 1992 wurde eine tägliche Dokumentation der Wetterverhältnisse erstellt um allen an den aktuellen meteorologischen Daten und Abläufen Interessierten eine übersichtliche, prägnante, aber dennoch genügend detaillierte Information an die Hand zu geben. Besonders wurde dabei an die Bedürfnisse jener gedacht, die in der Region wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt haben und meteorologische Daten als Grundlage für die Interpretation der Ergebnisse oder als Hintergrund- und Begleitinformation benötigen.

Die täglichen Wetterübersichten und die Monatsübersichten sind dem Endbericht 1992 Mag. Mahringer "Aufbereitung meteorologischer Daten und meteorologisches Monitoring im Nationalpark Kalkalpen" zu entnehmen.

1. EINLEITUNG

Nach Aufbau und Inbetriebnahme der ersten meteorologischen Stationen des Nationalparks Kalkalpen und nach Beschaffung aller verfügbaren Daten soll der vorliegende Endbericht eine Übersicht zum Stand 1. Juli 1993 geben.

Dargestellt werden die neu errichteten Stationen Schoberstein, Hinterer Rettenbach, Hagler und Feichtauer Seen, die Meßmethodik sowie Art und Umfang der gemessenen Daten.

Die Station Schoberstein stellt eine Verdichtung des existierenden Basisstationsnetzes dar. Hier werden alle gängigen meteorologischen Größen vollautomatisch erfaßt und in Intervallen von 10 Minuten bis 1 Stunde abgespeichert. Zusätzlich werden vom Pächterehepaar Augenbeobachtungen durchgeführt, die über den Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt verfügbar sind.

Die Stationen Rettenbach und Hagler sind in einem Bereich situiert, der für die Forschungsaktivitäten im Nationalpark Kalkalpen von besonderem Interesse ist. Hier werden Meßwerte der Temperatur, der relativen Feuchte und des Niederschlages automatisch erhoben und alle 10 Minuten abgespeichert.

Die Daten dieser Stationen stehen allen Forschergruppen zur Verfügung.

Weitere Kapitel widmen sich der Beschreibung des meteorologischen Datenmaterials, das an den Stationen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, des Hydrographischen Dienstes OÖ und des Flugwetterdienstes erhoben wird. Dieses Material wurde von den jeweiligen Stellen kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Verfügbarkeit des Materials wird in Übersichtstabellen dargestellt.

2. BESCHREIBUNG DER MEßSTELLEN

SCHOBBERSTEIN

Die Meßstelle Schoberstein wurde im Jänner 1993 als Basisstation, etwa 10 km nördlich der Kernzone des geplanten Nationalparks Kalkalpen, errichtet. Sie befindet sich in einer Seehöhe von 1260 m zwischen Ennstal und Steyrtal bei nördlicher geographischer Breite von $47^{\circ}54'21''$ und östlicher geographischer Länge von $14^{\circ}19'29''$ (Abb.1).

Etwa 10 km südlich liegt das Sengengebirge, im Nordsektor gibt es keine höhere Erhebung im Bereich der Alpen. Wegen seiner freien Lage eignet sich dieser Standort sehr gut für meteorologische Messungen, die für ein größeres Gebiet repräsentativ sind.

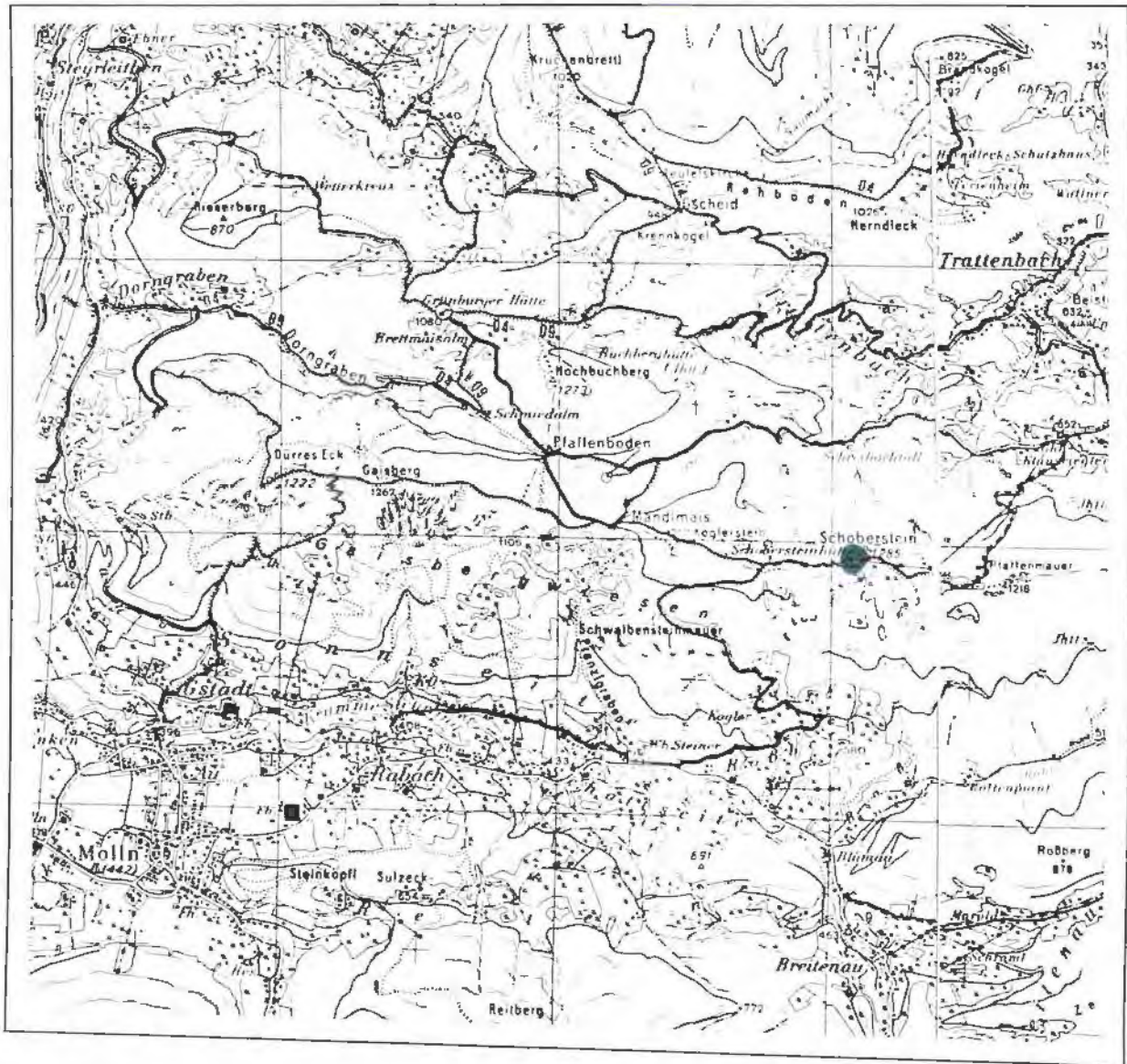


Abb. 1: Lage der Meßstelle Schoberstein

Nach einem einmonatigen Probetrieb liefert die Meßstation seit Anfang Februar 1993 kontinuierlich meteorologische Daten. Diese Daten werden vom Forschungszentrum Molln mittels Modem abgerufen und auf EDV-Datenträger gespeichert. Zusätzlich werden die erhobenen Daten in regelmäßigen Abständen vom Meteorologenteam vorort mittels Laptop ausgelesen. Die im Forschungszentrum Molln gespeicherten meteorologischen Daten werden im Forschungsjahr 1993 mittels Auswerte- und Graphikprogrammen aufgearbeitet und stehen dann allen anderen Forschungsgruppen zur Verfügung.

Die Meßanordnung am Schoberstein gliedert sich in 2 Standorte:

- Hauptmeßstelle etwa 30 m vom Schobersteinhaus entfernt (Abb.2)
- Richtfunkmast des Landesgendameriekommandos Oberösterreich (Abb. 3)



Abb. 2: Meßstelle Schoberstein mit Meßverteiler und Sensoren für Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Sonnenscheindauer, Globalstrahlung, Schneehöhe, Erdbodentemperatur und Niederschlagsmeßgerät



Abb. 3: Meßstelle Schoberstein am Richtfunkmast des Landesgendameriekommandos Oberösterreich mit Meßgerät für Windrichtung und Windgeschwindigkeit

An der Meßstelle Schoberstein werden folgende meteorologische Parameter kontinuierlich registriert:

Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit

Die Registrierung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit erfolgt mit einem Kombinationsgerät der Marke Rotronic MP 100. Dieser Temperatur- und Feuchtesensor ist in einem Strahlungsschutzgehäuse in einer Höhe von 2 Meter über Boden montiert

(Abb. 4).



Abb. 4: Meßstelle Schoberstein mit Meßverteiler und Sensoren für Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Globalstrahlung

Es werden alle 10 Sekunden Impulse an den Meßverteiler direkt an der Station (Abb. 4) geliefert, welche in weiterer Folge an die Datenerfassungsanlage im Schobersteinhaus weitergeleitet werden (Abb. 5). Dort werden die kontinuierlich eintreffenden Impulse in physikalische Größen umgewandelt und arithmetisch 10-Minutenmittelwerte berechnet, welche im Hauptspeicher des Datenloggers (DRS 16) abgelegt werden. Weiters besteht die Möglichkeit, die momentanen Werte direkt am Datenlogger oder an der extern montierten LCD-Anzeige (Abb. 6) abzulesen. Die Möglichkeit der direkten Datenverfügbarkeit ist für Kontrollzwecke von großem Nutzen. Sie stellt zudem für den Hüttenwirt des Schobersteinhauses, der stündlich die meteorologischen Beobachtungsdaten an das Bundesamt für Zivilluftfahrt übermittelt, eine große Arbeitserleichterung dar.



Abb. 5: Meßverteiler Schobersteinhaus mit Datenlogger DRS 16, Modem und D-Netztelefon



Abb. 6: Meßverteiler Schobersteinhaus mit Datenlogger DRS 16, D-Netztelefon und externer LCD-Anzeige

Luftdruck

Die Registrierung des Luftdrucks erfolgt mittels Barogeber (Fa. Kroneis, Type 317; Meßbereich: 1050 hPa bis 825 hPa), welcher im Meßverteiler direkt an der Station untergebracht ist. Der Hub eines Membrandosensatzes wird mit einem induktiven Präzisions-Wegaufnehmer erfaßt. Das Meßsignal wird in einen definierten Strom umgewandelt. Mittels eines Temperaturfühlers an der Membrandose und der entsprechenden Elektronik wird die Temperaturdrift der Dose nahezu vollkommen kompensiert. Das Meßsignal (einmal pro Minute) wird auf gleiche Weise wie bei der Temperatur zur Datenerfassungsanlage geführt und dort im Hauptspeicher in Form von Stundenmittelwerten abgespeichert. Die Wahl des Stundenmittelwertes ergibt sich aus der zeitlich geringen Änderung des Luftdrucks und zur Mittelung der unrealen Schwankungen des Sensors.

Niederschlag

Das Auftreten von Niederschlagsereignissen und die Registrierung der Niederschlagsmenge erfolgt mit einem Niederschlagsmengenmeßgerät der Type Paar (Abb. 1 und Abb. 7). Das Meß-

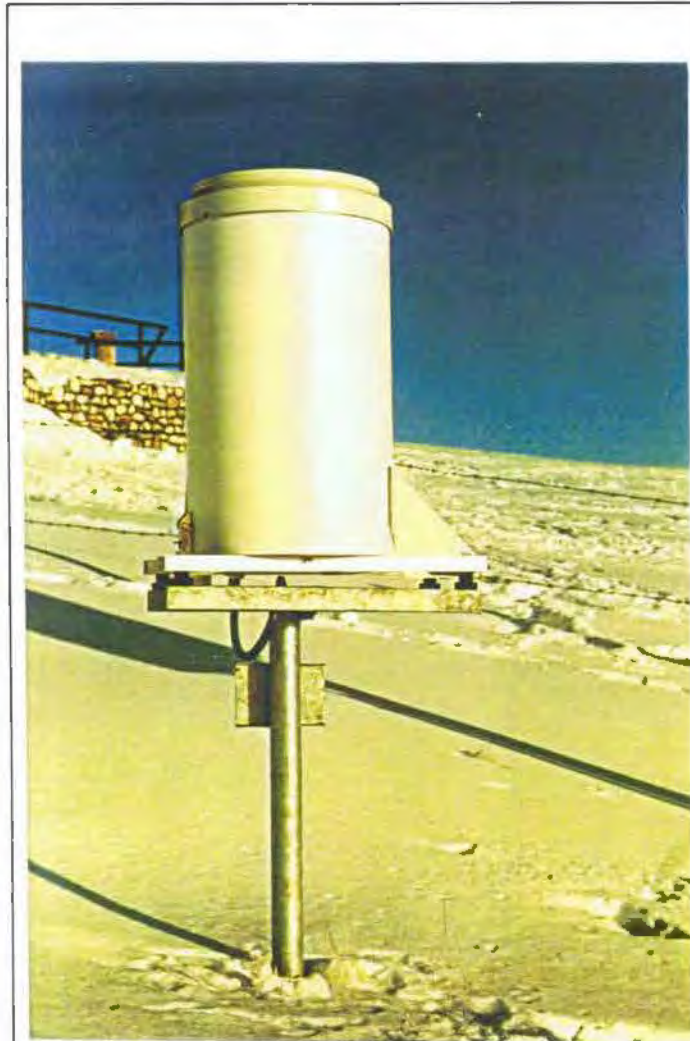


Abb. 7: Niederschlagsmengenmeßgerät mit Heizung an der Meßstelle Schoberstein

gerät befindet sich in einem Abstand von 3 Meter zu der übrigen Meßanordnung. Die Montage erfolgte gemäß ÖNORM M 9490 in einer Höhe von 1,5 Meter über Grund.

Bei einer definierten Auffangfläche von 500 cm^2 erfolgt die Aufnahme des Niederschlages, welcher zum Meßwertaufnehmer in Form einer Doppelwippe mit einer Auflösung von 0,1 mm geführt wird. Es entspricht daher ein Wippenschlag einer Niederschlagsmenge von 0,1 mm Regen. Dieser Meßwert wird bei jedem Wippenschlag zum Datenlogger geführt und dort als Summenwert abgespeichert. Um den reibungslosen Betrieb in den Wintermonaten zu gewährleisten (Gefahr des Einfrierens) ist das Gerät mit einer Heizung ausgestattet. Dadurch wird zudem der feste Niederschlag (Schnee) geschmolzen und ebenfalls registriert.

Schneehöhe

Die Registrierung der Schneehöhe erfolgt mit einem Meßgerät der Firma Matt & Sommer (Abb. 2, am "Galgen"), welches auf dem Prinzip der Ultraschallmessung beruht. Zur Temperaturkompensation ist ein zusätzlicher Temperatursensor in einem Strahlungsschutzgehäuse montiert. Die Impulse werden alle 5 Minuten zum Datenlogger übertragen und als Halbstundenmittelwert abgespeichert.

Globalstrahlung

Die Messung der Globalstrahlung erfolgt mit einem Sternpyranometer (Abb. 2). Die Arbeitsweise dieses Meßgerätes beruht auf folgendem Prinzip: Die Meßeinrichtung besteht aus schwarzen und weißen Empfängerflächen. Die schwarzen Flächen sind einer stärkeren Erwärmung ausgesetzt als die weißen; die weißen Flächen werden daher solange beheizt, bis sie die gleiche Temperatur erreichen wie die schwarzen Flächen. Die Messung der Temperaturdifferenz erfolgt mittels Thermoelementen zwischen je 6 weißen und 6 schwarzen sternförmig, angeordneten Empfängerflächen. Das Meßsystem ist durch eine Kristallglaskuppel gegen Witterungseinflüsse geschützt. Die Übertragung der Meßimpulse (alle 10 Sekunden) erfolgt in analoger Weise wie bei den anderen Elementen. Im Hauptspeicher werden 10-Minutenmittelwerte abgelegt.

Sonnenscheindauer



Abb. 8: Sensor für Sonnenscheindauer an der Meßstelle Schoberstein

Die Registrierung der Sonnenscheindauer erfolgt mit einem Meßgerät der Firma Häenni (Abb. 8) und arbeitet nach folgendem Prinzip: Die Ausrichtung des Gerätes erfolgt exakt in einem bestimmten Winkel, welcher von der geographischen Breite abhängig ist. Ein mit Motor angetriebener Rotor schattet für einem geringen Zeitraum die Auftrefffläche der Sonnenstrahlung ab. In dieser kurzen Zeitspanne wird nur die Himmelsstrahlung gemessen. Aus der entstehenden Differenz zum übrigen Zeitraum, in dem die direkte Sonnenstrahlung gemessen wird, wird die Sonnenscheindauer bestimmt und in Meßimpulse umgewandelt. Die Übertragung an die Datenerfassungstelle erfolgt alle Minuten. Im Hauptspeicher werden Stundensummen gespeichert.

Erbodentemperatur

Die Messung der Erdbodentemperatur erfolgt mit NTC (negative temperature coefficient)-Sensoren an der Erdbodenoberfläche (0 cm), in 10 cm, 20 cm und 50 cm Tiefe. Die Meßwerte werden alle Minuten an die Datenerfassungsanlage weitergegeben und aufgrund der geringen zeitlichen Schwankungen als Stundenmittelwerte abgespeichert.

Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Windspitzen

Am Richtfunkmast des Landesgendarmeriekommandos Oberösterreich erfolgt in 15 Meter Höhe die Messung der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit (Abb. 3) mittels eines kombinierten Meßgerätes der Firma Kroneis.

Die Messung der Windrichtung erfolgt mittels Windfahne, deren Ausrichtung in entsprechende Impulse umgewandelt wird. Die Messung der Windgeschwindigkeit erfolgt mittels Schalenkreuzanemometer, dessen Umdrehungen ebenfalls in definierte Impulse umgewandelt werden.

Bei dieser Meßeinrichtung erfolgt alle 10 Sekunden die Übertragung der einzelnen Impulse direkt an die Datenerfassungsanlage im Schobersteinhaus. Die Abspeicherung im Datenloggersystem erfolgt alle 10 Minuten.

Zusätzlich zur Windrichtung und Windgeschwindigkeit werden Richtung und Geschwindigkeit von Böen alle 10 Sekunden aufgezeichnet und als maximaler Meßwert innerhalb der letzten 10 Minuten abgespeichert.

HINTERER RETTENBACH

Die Meßstelle Hinterer Rettenbach wurde im Jänner 1993 in der Nähe des Forsthauses im Hinteren Rettenbachtal in Betrieb genommen. Der Standort befindet sich auf einer Freifläche am Fuße des "Budergrabens" in 610 m Seehöhe, bei nördlicher geographischen Breite von $47^{\circ}45'21''$ und östlicher geographischen Länge von $14^{\circ}19'00''$ (Abb. 9).

Die Meßstelle wird mittels Solarenergie und Pufferbatterie betrieben.



Abb. 9: Lage der Meßstelle Hinterer Rettenbach

An dieser Meßstelle wird ein Datenregistriersystem (DRS 4) mit Anschlußmöglichkeiten von 4 Kanälen eingesetzt. Die Kapazität des Hauptspeichers beträgt bei den gewählten Abfrage- und Speicherintervallen etwa 4 Wochen.

Nach einem Probetrieb liefert die Station seit Anfang Februar 1993 meteorologische Daten von Lufttemperatur, relativer Luftfeuchtigkeit und Niederschlagsereignissen. Diese Daten werden alle 2 Wochen von den Haustechnikern des Forschungszentrums Molln oder vom Meteorologenteam mittels Laptop aus dem Datenlogger ausgelesen und stehen im Forschungsjahr 1993 allen anderen Forschungsgruppen zur Verfügung.

An der Meßstelle Hinterer Rettenbach werden folgende meteorologische Parameter kontinuierlich gemessen:

Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit



Abb. 10: Meßstelle Hinterer Rettenbach mit Meßverteiler, Solarpaneel, Sensoren für Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit und Niederschlagsmeßgerät

Die Registrierung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit erfolgt mit einem Kombinationsgerät der Marke Rotronic MP 100. Dieser Temperatur- und Feuchtesensor ist am Stahlrohrmast (Höhe 3 m) in einem Strahlungsschutz in einer Höhe von 2 Meter über Boden montiert (Abb. 10). Es werden aus Energiegründen nur alle Minuten Impulse an den Meßverteiler an der Station geliefert und dort direkt im Datenregistriersystem (Datenlogger) DRS 4 (Abb. 11) in physikalische Meßgrößen umgewandelt. Nach einer Mittelwertbildung (10 Minuten) werden die Meßdaten im Hauptspeicher des Datenloggers abgelegt.



Abb. 11: Datenregistriersystem DRS 4 mit Pufferbatterie

Niederschlag

Die Registrierung des Auftreten von Niederschlagsereignissen und der Niederschlagsmenge erfolgt mit einem Niederschlagsmengenmeßgerät der Firma Paar (Abb. 10). Aufgrund der fehlenden Stromversorgung ist dieses Gerät nicht mit einer Heizung ausgestattet. Es erfolgt daher nur in den Sommermonaten eine Messung des Niederschlags, in den Wintermonaten wird das Meßgerät inaktiv gesetzt, um mehr Energieleistung für die übrigen Sensoren zur Verfügung zu haben.

Der Aufstellungsort ist 1 Meter von der Station entfernt in einer Höhe von 1,5 Meter über Boden (ÖNORM M 9490).

Eine Beschreibung des Meßprinzips wird in Kapitel 2, Station Schoberstein gegeben.

HAGLER

Die Meßstelle befindet sich östlich des Haglers (Höhe 1669m) auf einer Freifläche in einer Seehöhe von 1550 m bei nördlicher geographischer Breite von $47^{\circ}46'29''$ und östlicher geographischer Länge von $14^{\circ}18'43''$ (Abb. 12).

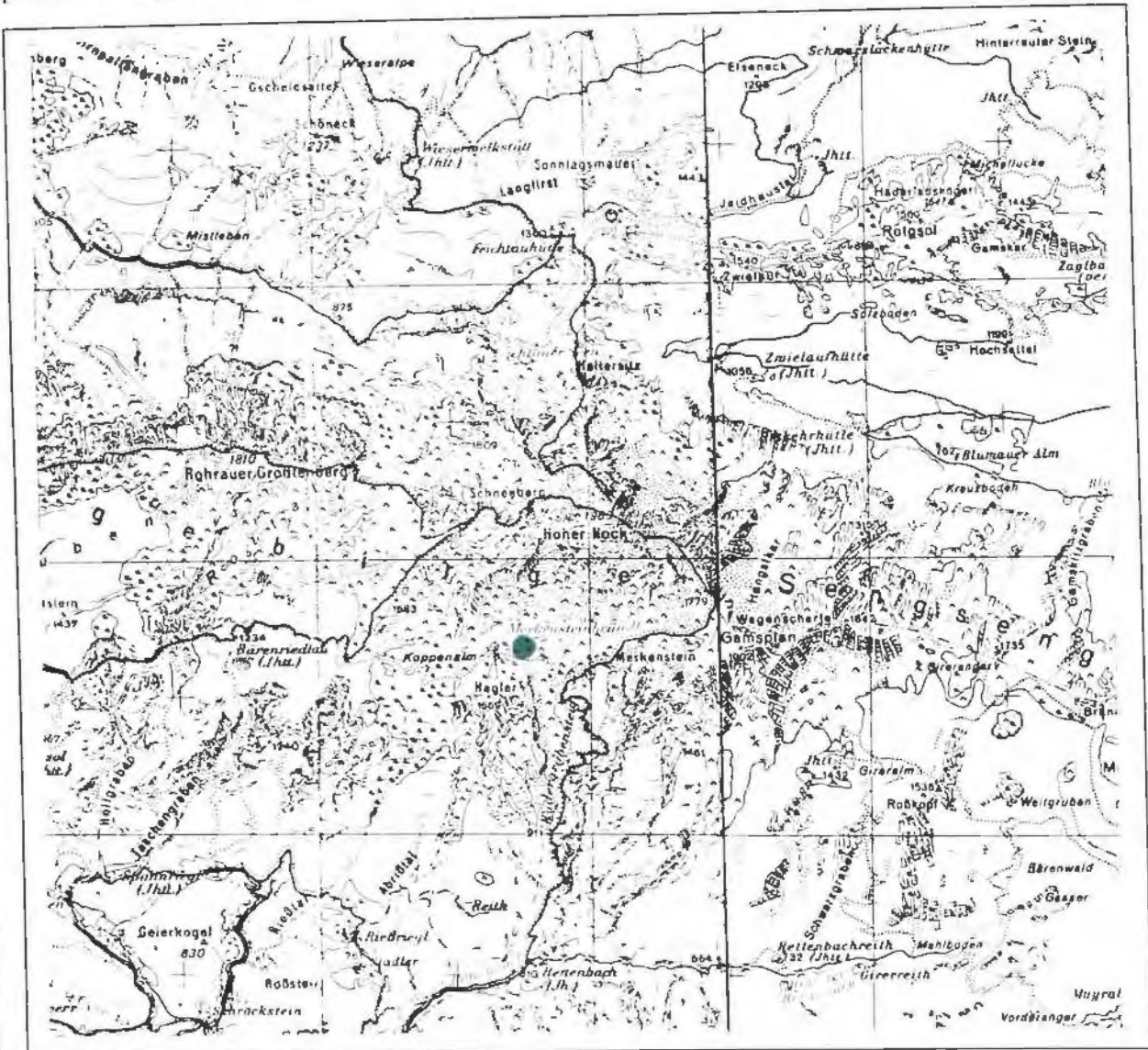


Abb. 12: Lage der Meßstelle Hagler

Die Installation der Meßstelle Hagler wurde in 2 Teilschritten durchgeführt. Im Herbst 1992 wurde ein Totalisator (Gerät zur Messung des Niederschlags über einen längeren Zeitraum) in Betrieb genommen. Im Mai 1993 wurden ein Datenregistriersystem (DRS 4) zur Messung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit installiert. Der Betrieb der Meßstelle erfolgt mit Solarenergie und einer Pufferbatterie. Die Kapazität des Hauptspeichers beträgt bei den gewählten Abfrage- und Speicherintervallen etwa 8 Wochen. Die Daten werden vom Meteorologenteam oder von den Haustechnikern des Forschungszentrums Molln mittels Laptop ausgelesen.

Folgende meteorologische Parameter werden an der Meßstelle registriert:

Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit

Die Registrierung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit erfolgt mit einem Kombinationsgerät der Marke Rotronic MP 100. Dieser Temperatur- und Feuchtesensor ist am Totalistor in einem Strahlungsschutzgehäuse in einer Höhe von 2 Meter über Boden montiert (Abb. 13). Es werden aus Energiegründen nur alle Minuten Impulse an den Meßverteiler an der Station geliefert und dort direkt im Datenregistriersystem (Datenlogger) DRS 4 (Abb. 14) in physikalische Meßgrößen umgewandelt. Nach einer Mittelwertbildung (10 Minuten) werden die Meßdaten im Hauptspeicher des Datenloggers abgelegt.



Abb. 13: Meßstelle Hagler mit Totalisator, Meßverteiler und Sensoren für Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit



Abb. 14: Meßstelle Hagler mit Meßverteiler, Datenregistriersystem DRS 4, Solarpaneel und Sensoren für Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit

Niederschlag

Die Registrierung der Niederschlagsmenge erfolgt mittels Totalisator. Die Ablesung der Niederschlagsmenge erfolgt alle 2 Wochen durch die Haustechniker des Forschungszentrums Molln oder das Meteorologenteam.

FEICHTAUER SEEN

Die Meßstelle wurde im August 1992 errichtet. Es werden Messungen des Niederschlags mittels Totalisator durchgeführt. Die Meßstelle liegt in einer Seehöhe von 1400 m bei nördlicher geographischen Breite von $47^{\circ}27' 37''$ und östlicher Länge von $14^{\circ}19'25''$ (Abb. 15).

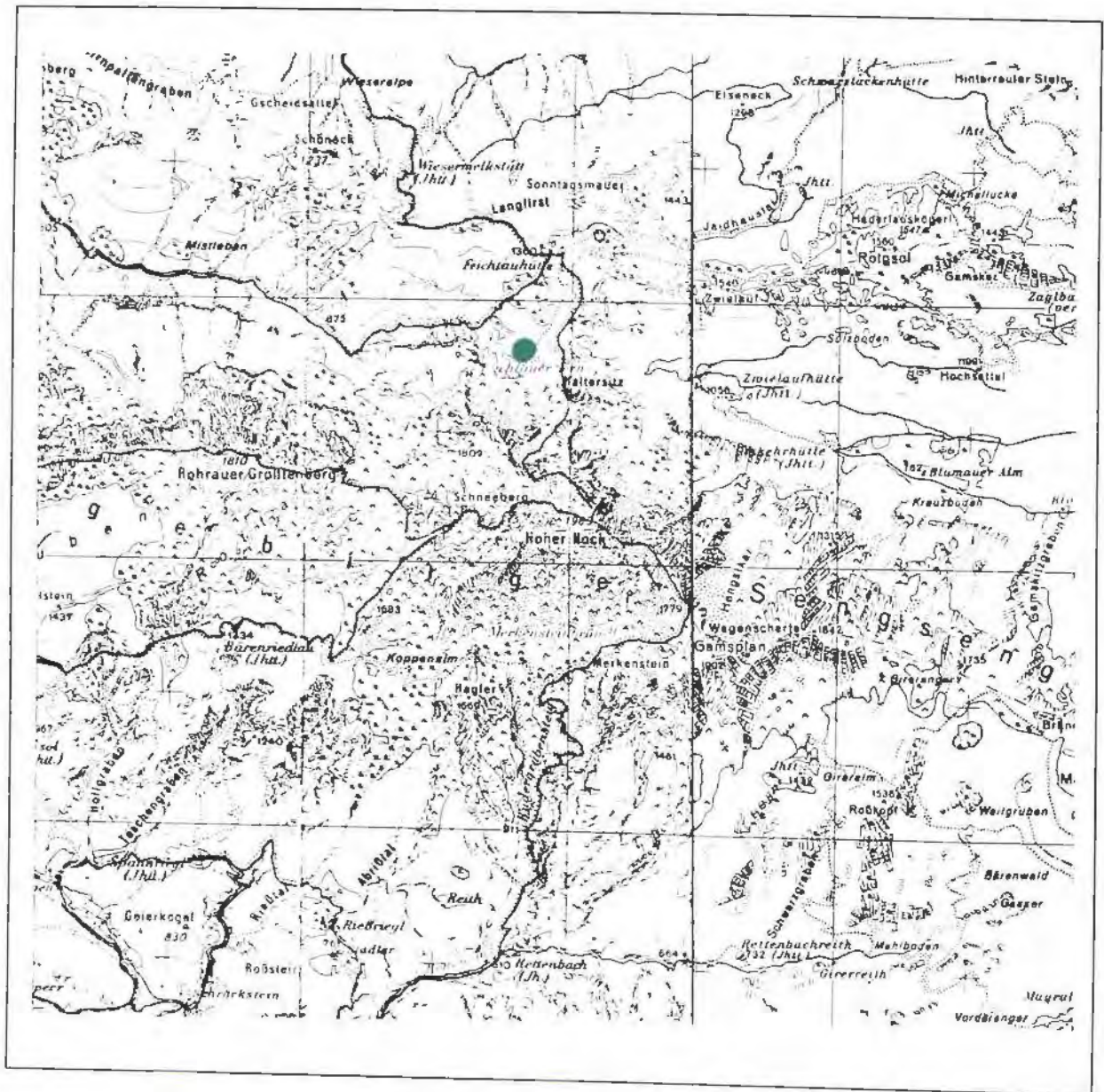


Abb. 15: Lage der Meßstelle Feichtauer Seen

3. STATIONSNETZ

In Tabelle 1 ist eine Zusammenstellung der meteorologischen Stationen in der Region Nationalpark Kalkalpen gegeben. Die Darstellung erfolgt in alphabetischer Reihenfolge mit geographischer Breite (Grad und Minuten), geographischer Länge (Grad und Minuten), Seehöhe (Meter) und dem Betreiber der Station

Die Lage der Meßstellen ist in Abbildung 16 dargestellt.

Tab. 1: Übersicht über die Stationen in der Region des Nationalparks Kalkalpen

Z...Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

H...Hydrologischer Dienst Oberösterreich

B...Bundesamt für Zivilluftfahrt

NP...Nationalpark Kalkalpen

Station	geogr. Breite	geogr. Länge	Seehöhe	Betreiber
Admont	47°34'	14°27'	645	Z,H
Aigen/Ennstal	47°32'	14°08'	640	Z
Almsee	47°45'	13°57'	600	H
Altaussee	47°40'	13°45'	850	H
Bad Aussee	47°37'	13°42'	670	Z
Bad Goisern	47°38'	13°37'	500	Z,H
Bad Ischl	47°43'	13°38'	470	Z,H
Bad Mitterndorf	47°33'	13°57'	804	Z
Breitenau	47°51'	14°21'	510	H
Feichtauer Seen	47°27'	14°19'	1400	NP
Feuerkogel	47°49'	13°44'	1592	Z
Gmunden	47°55'	13°48'	428	Z
Gosau	47°35'	13°33'	765	H
Göbl/Grundlsee	47°38'	13°54'	710	H
Großraming	47°53'	14°31'	376	Z
Grubegg	47°33'	13°56'	790	H
Grünau	47°51'	13°57'	540	Z,H
Hagler	47°46'	14°18'	1550	NP
Hinterer Rettenbach	47°45'	14°19'	610	NP
Hieflau	47°36'	14°45'	492	H
Hinterstoder	47°42'	14°10'	590	H

Tab. 1: Fortsetzung

Station	geogr. Breite	geogr. Länge	Seehöhe	Betreiber
Huttererböden	47°41'	14°11'	1370	H
Irdning-Gump.	47°30'	14°06'	710	Z
Kirchdorf	47°55'	14°08'	432	Z,H
Klaus/Pyhrnbahn	47°50'	14°10'	458	H
Klein Pyhrgas	47°40'	14°22'	1010	H
Kleinreifling	47°49'	14°38'	428	H
Kremsmünster	48°03'	14°08'	388	Z
Krippenstein	47°31'	13°42'	2050	Z
Lahn	47°33'	13°39'	510	H
Laussa	47°57'	14°27'	440	H
Liezen	47°34'	14°14'	660	H
Linzer Haus	47°39'	14°17'	1435	H
Maria Neustift	47°56'	14°37'	625	H
Molln	47°53'	14°16'	435	H
Obertraun	47°41'	13°42'	515	H
Pötschen	47°37'	13°42'	1000	H
Pürgg	47°32'	14°04'	790	H
Pyhrnpaß	47°40'	14°18'	950	F
Reichraming	47°53'	14°27'	360	H
St. Pankraz	47°46'	14°12'	525	H
Schoberstein	47°54'	14°19'	1260	NP
Schönbergalpe	47°32'	13°43'	1350	H
Spital am Pyhrn	47°40'	14°20'	630	H
Ternberg	47°57'	14°21'	354	Z
Trieben	47°29'	14°30'	708	Z
Unterlaussa	47°43'	14°34'	540	H
Weyer	47°52'	14°40'	410	Z,H
Windischgarsten	47°44'	14°20'	600	Z,H

4. DATENMATERIAL IN DER REGION NATIONALPARK KALKALPEN

STUNDENDATEN VON KLIMASTATIONEN

Die Stundendaten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellt.

Die Registrierung der einzelnen meteorologischen Parameter erfolgt bei teilautomatischen Klimastationen (TAKLIS) alle 10 Sekunden bei nachfolgender Mittelwert- bzw. Summenbildung über 1 Minute bzw. 10 Minuten. Aus den 10 Minutenmittelwerten (Summenwerten) werden Stundenmittelwerte (Summen über eine Stunde) arithmetisch berechnet und in einer Datenbank an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik abgespeichert.

Die Anzahl der registrierten meteorologischen Parameter hängt von der Ausstattung der Meßstelle ab und ist je nach Station verschieden. An einer vollständig ausgebauten Meßstelle werden folgende Elemente registriert:

Lufttemperatur, Relative Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Schneehöhe, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Windspitzen und Zeit der Windspitze, Böeigkeitsfaktor, Luftdruck, Sonnenscheindauer, Globalstrahlung, Erdbodentemperatur in 2 cm, 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm, 100 cm, 200 cm und Oberflächentemperatur.

Die Stundendaten liegen für folgende Stationen in der Nationalparkregion auf EDV-Datenträger vor. Auswertungen können vom Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden:

Aigen/Ennstal, Bad Aussee, Bad Goisern, Bad Ischl, Bad Mitterndorf, Feuerkogel, Gmunden, Großraming, Grünau, Irdning-Gumpenstein, Kremsmünster, Krippenstein, Weyer und Windischgarsten.

Eine Übersicht der einzelnen meteorologischen Parameter und die Verfügbarkeit des Datenmaterials an den Stationen im Raum des Nationalpark Kalkalpen ist in Kapitel 4 Tabelle 2 dargestellt. Die Lage der Meßstellen ist Kapitel 3 zu entnehmen.

Die Weiterverarbeitung der Stundenmittelwerten erfolgte mit einem Statistikprogramm. Entsprechend der meteorologischen Parameter wurden Tages- und Monatsmittelwerte (Temperatur, Relative Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit) oder Tages- und Monatssummen (Niederschlag und Sonnenscheindauer) berechnet.

KLIMADATEN

Die Klimadaten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellt.

Die Daten stammen von Klimastationen (Betreuung der Beobachter) und teilautomatischen Klimastationen (TAKLIS) und werden an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in einer Datenbank aufgezeichnet.

Die Daten werden zu 3 Beobachtungsterminen (7, 14 und 19 Uhr) registriert bzw. vom Beobachter an die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik übermittelt.

Die Anzahl der registrierten meteorologischen Parameter hängt von der Ausstattung der Meßstelle ab und ist je nach Station verschieden. An einer vollständig ausgebauten Klimastation werden täglich folgende Elemente registriert:

Temperatur: Maximum, Minimum, Mittelwert, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Erdbodentemperatur: Minimum, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Feuchttemperatur: Mittelwert, aktueller Wert 14 und 19 Uhr

Relative Feuchte: Berechnete und gemessene Werte an den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr), berechneter und gemessener Mittelwert

Dampfdruck: Mittelwert, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Bewölkung: Aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr), Mittelwert daraus, Bewölkungsart

Sichtweite: aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Windrichtung: aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Windgeschwindigkeit: Mittelwert, Maximum, Zeit des Maximum

Niederschlag: Summe von 7 - 19 Uhr, Summe von 19 - 7 Uhr,

Schneehöhe: Gesamtschneehöhe, Neuschneehöhe, Beschreibung der Schneedecke

Luftdruck: Mittelwert, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Sonnenscheindauer: Tagessumme

Die Klimadaten liegen in der Nationalparkregion für folgende Stationen auf EDV-Datenträger vor. Auswertungen können vom Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden:

Admont, Aigen/Ennstal, Bad Aussee, Bad Goisern, Bad Ischl, Bad Mitterndorf, Feuerkogel, Gmunden, Großraming, Grünau, Hieflau, Irdning-Gumpenstein, Kirchdorf, Kremsmünster, Krippenstein, Weyer und Windischgarsten.

Eine Übersicht der einzelnen meteorologischen Parameter und die Verfügbarkeit des Datenmaterials an den Stationen im Raum des Nationalpark Kalkalpen ist in Kapitel 4, Tabelle 3 dargestellt. Die Lage der Meßstellen ist Kapitel 3 zu entnehmen.

SYNOPTISCHE DATEN

Die synoptischen Daten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellt.

Die Daten stammen von den synoptischen Stationen und werden an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in einer Datenbank aufgezeichnet.

An den synoptischen Stationen werden folgende meteorologische Elemente registriert:

Lufttemperatur, Temperaturmaximum, Temperaturminimum, Taupunkttemperatur, Erdbodentemperatur und Erdbodenzustand, Luftdruck und Änderung des Luftdrucks, Niederschlag, Sichtweite, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Windspitzen, Bedeckungsgrad, Art der Wolken und Höhe, momentanes Wetter, Wetterverlauf, Gesamtschneehöhe und Neuschneehöhe.

Die Daten werden alle 3 Stunden an die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik übermittelt.

Die synoptischen Daten liegen in der Nationalparkregion für folgende Stationen auf EDV-Datenträger vor. Auswertungen können vom Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden:

Aigen/Ennstal:	Daten um 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 und 21 Uhr
Bad Ischl:	Daten um 6, 9, 12 und 15 Uhr
Feuerkogel:	Daten um 6, 9, 12, 15 und 18 Uhr
Gmunden:	Daten um 6, 9, 12, 15 und 18 Uhr
Hieflau:	Daten um 6 Uhr
Kremsmünster:	Daten um 6, 9, 12 und 18 Uhr
Windischgarsten:	Daten um 6, 9, 12, 15 und 18 Uhr

Die Lage der Meßstellen ist Kapitel 2 zu entnehmen.

HYDROLOGISCHE DATEN

Die hydrologischen Daten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen vom Hydrologischen Dienst Oberösterreich zur Verfügung gestellt.

Daten liegen für Niederschlag, Neuschneehöhe und Gesamtschneehöhe (beobachtet um 7 Uhr) in Form von Tagessummen (7 Uhr bis Folgetag um 7 Uhr) vor.

Die hydrologischen Daten liegen in der Nationalparkregion für folgende Stationen auf EDV-Datenträger vor und können über das Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden:

Admont, Almsee, Altaussee, Bad Aussee, Bad Goisern, Bad Ischl, Breitenau, Gosau, Gößl/Grundlsee, Gruhegg, Grünau, Hinterstoder, Huttererböden, Kirchdorf, Klaus/Phyrnbahn, Klein Phyrgas, Kleinreifling, Lahn, Laussa, Liezen, Linzerhaus, Maria Neustift, Molln, Obertraun, Pötschen, Pürgg, Phyrnpaß, Reichraming, St. Pankraz, Schönbergalpe, Spital/Phyrn, Unterlaussa, Weyer und Windischgarsten.

Eine Übersicht der einzelnen meteorologischen Parameter und die Verfügbarkeit des Datenmaterials an den Stationen im Raum des Nationalpark Kalkalpen ist in Kapitel 4, Tabelle 4 dargestellt. Die Lage der Meßstellen ist Kapitel 3 zu entnehmen.

DATEN DER STATIONEN DES FLUGWETTERDIENSTES

Der Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt ruft von den Stationen Pyhrnpaß, Schoberstein und Feuerkogel stündlich (in der Zeit von 7-19 Uhr) Beobachtungsdaten ab. Diese umfassen Angaben über Wind (geschätzt, wo kein Meßgerät vorhanden ist), Sichtweite, aktuelle Wettererscheinungen und Bewölkung. Wo Meßgeräte anderer Betreiber vorhanden sind, werden diese Daten mitübermittelt. Da der eigentliche Zweck in der ständigen aktuellen Verfolgung des Wetterablaufes ist, werden diese Daten nicht gespeichert, sondern nur auf Listen festgehalten. Diese Daten sind für die detaillierte Beurteilung des Wetterablaufes sehr hilfreich und stehen bei Bedarf kostenlos zur Verfügung.

STATIONEN DES NATIONALPARKS KALKALPEN

Im Zuge der Forschungsaktivitäten wurden im letzten Jahr in der Region des Nationalparks Kalkalpen weitere meteorologische Stationen errichtet, die seit Winter/Frühjahr 1993 Daten liefern.

Die Station Schoberstein stellt eine Verdichtung des existierenden Basisstationsnetzes dar. Hier werden alle gängigen meteorologischen Größen vollautomatisch erfaßt und in Intervallen von 10 Minuten bis 1 Stunde abgespeichert. Zusätzlich werden vom Pächterehepaar Augenbeobachtungen durchgeführt, die über den Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt verfügbar sind.

Die Stationen Rettenbach und Hagler sind in einem Bereich situiert, der für die Forschungsaktivitäten im Nationalpark Kalkalpen von besonderem Interesse ist. Hier werden Meßwerte der Temperatur, der relativen Feuchte und des Niederschlages automatisch erhoben und alle 10 Minuten abgespeichert.

Tab. 2: Stundendaten an den Stationen in der Region des Nationalparks Kalkalpen für die Jahre 1990 - 1992

	Feuerkogel			Windischgarsten			Weyer			Grünau			Kremsmünster			Irnding-Gump.			Bad Mitterndorf			Bad Ischl			Bad Goisern			Aigen im Ennstal			Bad Aussee			Gmunden		
	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92
Temperatur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Rel. Feuchte	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Niederschlag	2	2	2	1	1	1	1	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Windrichtung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Windgeschw.	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Windspitze	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Wspitze Zeit	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Schneehöhe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luftdruck	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Globalstrahlung	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Sonnenschein	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
T Boden 0 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T Boden 2 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T Boden 5 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T Boden 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
T Boden 20 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
T Boden 50 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T Boden 100 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0... Keine Daten vorhanden																																				
1... Daten für ganzes Jahr vorhanden																																				
2... Daten nicht für ganzes Jahr vorhanden																																				
An den Stationen Krippenstein und Großraming liegen nur Daten über Sonnenscheindauer vor.																																				

Tab. 3: Klimadaten an den Stationen in der Region des Nationalparks Kalkalpen für die Jahre 1990 - 1992

	Feuerkogel			Windischgarsten			Weyer			Grünau			Kremsmünster			Irdning-Gump.			Bad Mitterndorf			Bad Ischl			Bad Goisern			Aigen im Ennstal			Bad Aussee			Gmunden		
	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92			
Temperatur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Rel. Feuchte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Niederschlag	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Windrichtung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Windgeschw.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Windspitze	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		
Wspitze Zeit	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		
Schneehöhe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Luftdruck	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
Sichtweite	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Sonnenschein	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
Bewölkung	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Dampfdruck	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Feuchtemp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0		
0... Keine Daten vorhanden																																				
1... Daten für ganzes Jahr vorhanden																																				
2... Daten nicht für ganzes Jahr vorhanden																																				

	Kirchdorf			Hiefiau			Krippenstein			Admont			Großraming		
	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92
Temperatur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rel. Feuchte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Niederschlag	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Windrichtung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Windgeschw.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Windspitze	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wspitze Zeit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schneehöhe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luftdruck	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Sichtweite	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
Sonnenschein	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
Bewölkung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dampfdruck	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Feuchtemp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0... Keine Daten vorhanden															
1... Daten für ganzes Jahr vorhanden															
2... Daten nicht für ganzes Jahr vorhanden															

**STATIONS-AUFBAU UND
BESCHAFFUNG METEOROLOGISCHER DATEN
FÜR DEN NATIONALPARK KALKALPEN**

ENDBERICHT 1992

**MAG. GÜNTER MAHRINGER
METEOROLOGE
LÄRCHENAUERSTR. 57
4020 LINZ**

**UNTER MITARBEIT VON
MAG. MANFRED BOGNER
METEOROLOGE
CLEMENTINENG. 2/14
1150 WIEN**

**UND
THOMAS LEHNER
STEYR / WIEN**

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	2
1. Einleitung	4
2. Beschreibung der Meßstellen	5
Schoberstein	5
Hinterer Rettenbach	12
Hagler	15
Feitauer Seen	17
3. Stationsnetz	19
4. Datenmaterial	22
5. Datenübersicht	27

ZUSAMMENFASSUNG

Dieser Bericht ist eine Information für alle, die an meteorologischen Daten und meteorologischer Forschung im Nationalpark interessiert sind.

Das meteorologische Beobachtungsprogramm ist darauf ausgelegt, die zeitliche und räumliche Verteilung der meteorologischen Elemente Temperatur, Feuchtigkeit, Luftdruck, Bewölkung, Niederschlag, Wind und Strahlung sowie verschiedene Wettererscheinungen kontinuierlich zu beobachten. Besonderes Gewicht wird dabei auf jene Teile des Nationalparks gelegt, in denen intensive Ökosystemforschung betrieben wird. Die Meteorologie hat dabei die Aufgabe, die von der Atmosphäre auf das Ökosystem einwirkenden Bedingungen zu beschreiben.

In der Region des Nationalparks Kalkalpen wurden zusätzlich vier Meßstellen errichtet.

Die Meßstelle Schoberstein (1260 m) wurde im Jänner 1993 als Basisstation errichtet. Es werden folgende meteorologische Parameter vollautomatisch erfaßt:

Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Richtung und Geschwindigkeit der Böen, Globalstrahlung, Sonnenscheindauer, Niederschlag, Schneehöhe und Erdbodentemperatur in verschiedenen Tiefenniveaus.

Die erfaßten Meßwerte werden in Intervallen von 10 Minuten bis 1 Stunde abgespeichert. Zusätzlich werden vom Pächterehepaar Augenbeobachtungen durchgeführt, die über den Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt verfügbar sind.

Die Meßstation Hinterer Rettenbach (610 m) wurde im Jänner 1993 errichtet. Es erfolgt die automatische Aufzeichnung folgender meteorologischer Parameter: Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Niederschlag. Die Meßwerte werden in Intervallen von 10 Minuten abgespeichert.

An der Meßstelle Hagler (1550 m) wurde im Herbst 1992 mit der Niederschlagsmessung mittels Totalisator begonnen. Im Frühjahr 1993 wurde die Meßstation erweitert. Es werden Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit automatisch aufgezeichnet und in Intervallen von 10 Minuten abgespeichert.

Im Herbst 1992 wurde an der Meßstelle Feichtau Seen ein Totalisator zur Niederschlagsmessung errichtet.

Ein weiterer Schwerpunkt des Forschungsjahres 1992 stellte die Sammlung aller in der Region des Nationalparks Kalkalpen verfügbaren meteorologischen Daten dar. Die Daten liegen auf EDV-Datenträgern vor. Auswertungen können vom Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden.

Im Zeitraum April 1992 - Oktober 1992 wurde eine tägliche Dokumentation der Wetterverhältnisse erstellt um allen an den aktuellen meteorologischen Daten und Abläufen Interessierten eine übersichtliche, prägnante, aber dennoch genügend detaillierte Information an die Hand zu geben. Besonders wurde dabei an die Bedürfnisse jener gedacht, die in der Region wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt haben und meteorologische Daten als Grundlage für die Interpretation der Ergebnisse oder als Hintergrund- und Begleitinformation benötigen.

Die täglichen Wetterübersichten und die Monatsübersichten sind dem Endbericht 1992 Mag. Mahringer "Aufbereitung meteorologischer Daten und meteorologisches Monitoring im Nationalpark Kalkalpen" zu entnehmen.

1. EINLEITUNG

Nach Aufbau und Inbetriebnahme der ersten meteorologischen Stationen des Nationalparks Kalkalpen und nach Beschaffung aller verfügbaren Daten soll der vorliegende Endbericht eine Übersicht zum Stand 1. Juli 1993 geben.

Dargestellt werden die neu errichteten Stationen Schoberstein, Hinterer Rettenbach, Hagler und Feichtauer Seen, die Meßmethodik sowie Art und Umfang der gemessenen Daten.

Die Station Schoberstein stellt eine Verdichtung des existierenden Basisstationsnetzes dar. Hier werden alle gängigen meteorologischen Größen vollautomatisch erfaßt und in Intervallen von 10 Minuten bis 1 Stunde abgespeichert. Zusätzlich werden vom Pächterehepaar Augenbeobachtungen durchgeführt, die über den Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt verfügbar sind.

Die Stationen Rettenbach und Hagler sind in einem Bereich situiert, der für die Forschungsaktivitäten im Nationalpark Kalkalpen von besonderem Interesse ist. Hier werden Meßwerte der Temperatur, der relativen Feuchte und des Niederschlages automatisch erhoben und alle 10 Minuten abgespeichert.

Die Daten dieser Stationen stehen allen Forschergruppen zur Verfügung.

Weitere Kapitel widmen sich der Beschreibung des meteorologischen Datenmaterials, das an den Stationen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, des Hydrographischen Dienstes OÖ und des Flugwetterdienstes erhoben wird. Dieses Material wurde von den jeweiligen Stellen kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Verfügbarkeit des Materials wird in Übersichtstabellen dargestellt.

2. BESCHREIBUNG DER MEßSTELLEN

SCHOBERSTEIN

Die Meßstelle Schoberstein wurde im Jänner 1993 als Basisstation, etwa 10 km nördlich der Kernzone des geplanten Nationalparks Kalkalpen, errichtet. Sie befindet sich in einer Seehöhe von 1260 m zwischen Ennstal und Steyrtal bei nördlicher geographischer Breite von $47^{\circ}54'21''$ und östlicher geographischer Länge von $14^{\circ}19'29''$ (Abb.1).

Etwa 10 km südlich liegt das Sengsengebirge, im Nordsektor gibt es keine höhere Erhebung im Bereich der Alpen. Wegen seiner freien Lage eignet sich dieser Standort sehr gut für meteorologische Messungen, die für ein größeres Gebiet repräsentativ sind.

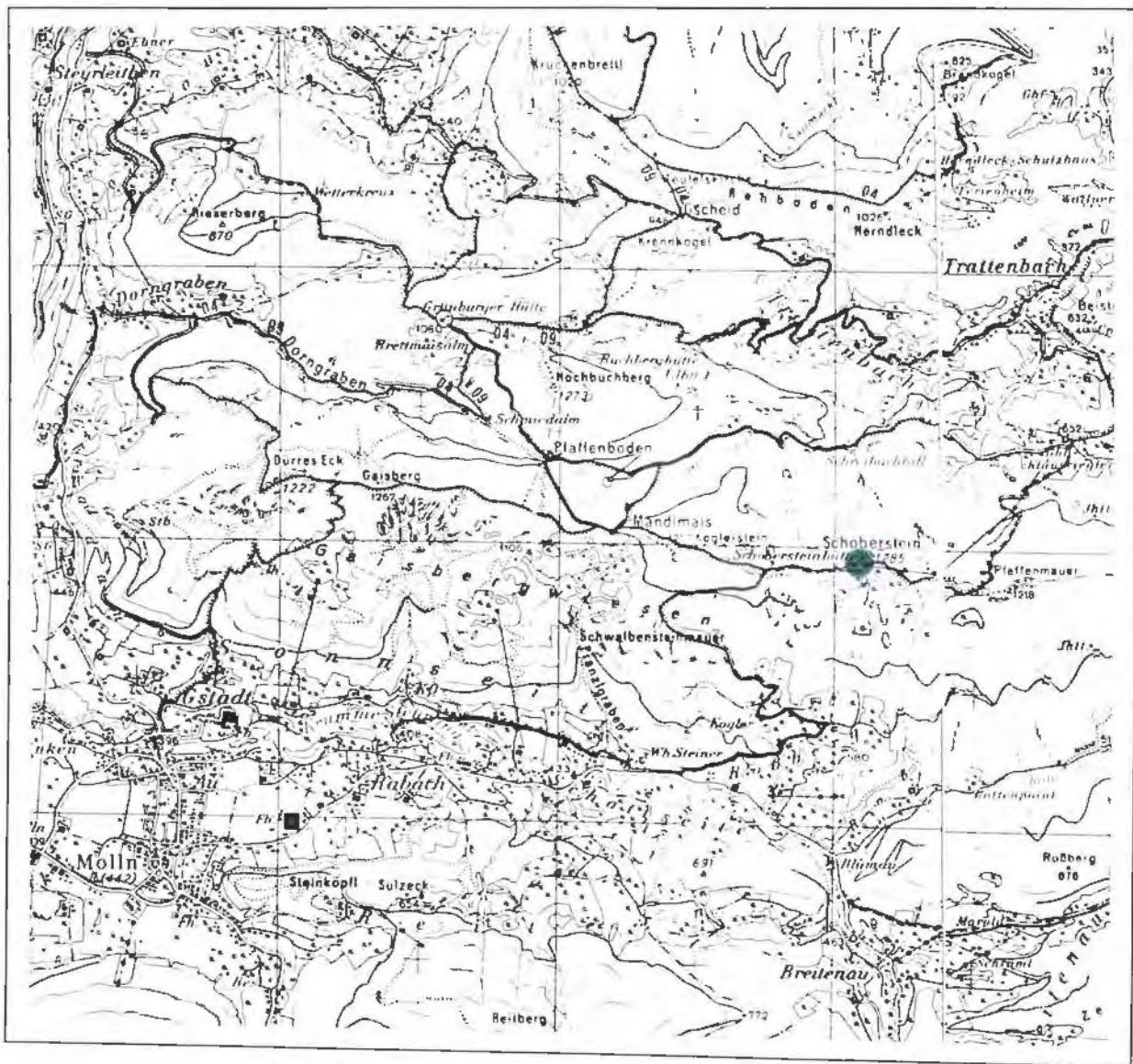


Abb. 1: Lage der Meßstelle Schoberstein

Nach einem einmonatigen Probetrieb liefert die Meßstation seit Anfang Februar 1993 kontinuierlich meteorologische Daten. Diese Daten werden vom Forschungszentrum Molln mittels Modem abgerufen und auf EDV-Datenträger gespeichert. Zusätzlich werden die erhobenen Daten in regelmäßigen Abständen vom Meteorologenteam vorort mittels Laptop ausgelesen. Die im Forschungszentrum Molln gespeicherten meteorologischen Daten werden im Forschungsjahr 1993 mittels Auswerte- und Graphikprogrammen aufgearbeitet und stehen dann allen anderen Forschungsgruppen zur Verfügung.

Die Meßanordnung am Schoberstein gliedert sich in 2 Standorte:

- Hauptmeßstelle etwa 30 m vom Schobersteinhaus entfernt (Abb.2)
- Richtfunkmast des Landesgendameriekommandos Oberösterreich (Abb. 3)



Abb. 2: Meßstelle Schoberstein mit Meßverteiler und Sensoren für Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Sonnenscheindauer, Globalstrahlung, Schneehöhe, Erdbodentemperatur und Niederschlagsmeßgerät



Abb. 3: Meßstelle Schoberstein am Richtfunkmast des Landesgendameriekommandos Oberösterreich mit Meßgerät für Windrichtung und Windgeschwindigkeit

An der Meßstelle Schoberstein werden folgende meteorologische Parameter kontinuierlich registriert:

Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit

Die Registrierung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit erfolgt mit einem Kombinationsgerät der Marke Rotronic MP 100. Dieser Temperatur- und Feuchtesensor ist in einem Strahlungsschutzgehäuse in einer Höhe von 2 Meter über Boden montiert

(Abb. 4).

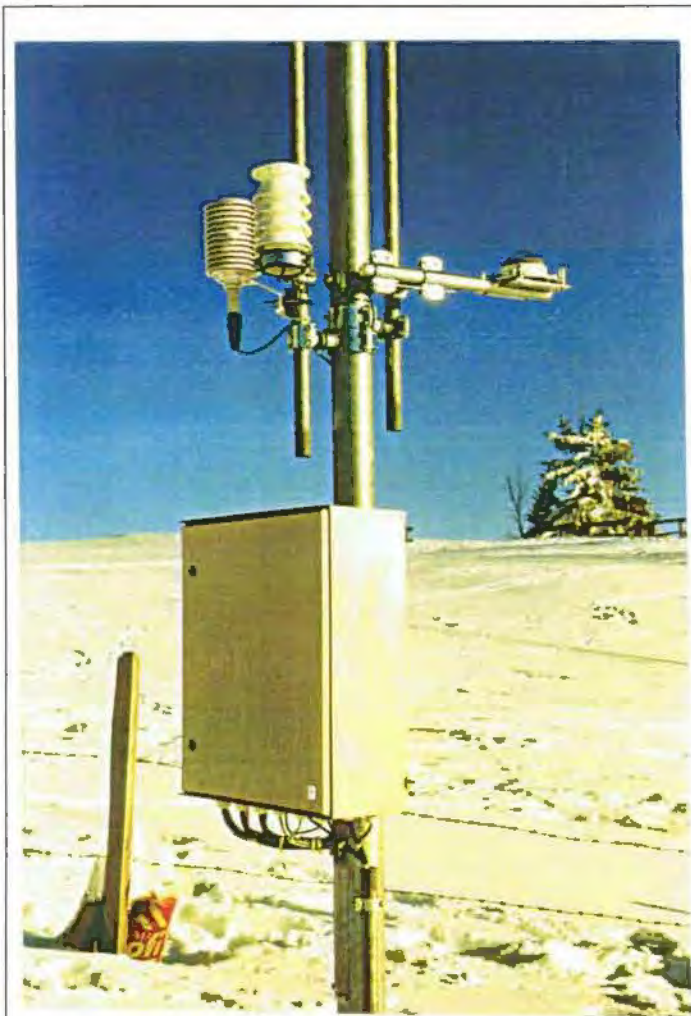


Abb. 4: Meßstelle Schoberstein mit Meßverteiler und Sensoren für Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Globalstrahlung

Es werden alle 10 Sekunden Impulse an den Meßverteiler direkt an der Station (Abb. 4) geliefert, welche in weiterer Folge an die Datenerfassungsanlage im Schobersteinhaus weitergeleitet werden (Abb. 5). Dort werden die kontinuierlich eintreffenden Impulse in physikalische Größen umgewandelt und arithmetisch 10-Minutenmittelwerte berechnet, welche im Hauptspeicher des Datenloggers (DRS 16) abgelegt werden. Weiters besteht die Möglichkeit, die momentanen Werte direkt am Datenlogger oder an der extern montierten LCD-Anzeige (Abb. 6) abzulesen. Die Möglichkeit der direkten Datenverfügbarkeit ist für Kontrollzwecke von großem Nutzen. Sie stellt zudem für den Hüttenwirt des Schobersteinhauses, der stündlich die meteorologischen Beobachtungsdaten an das Bundesamt für Zivilluftfahrt übermittelt, eine große Arbeitserleichterung dar.



Abb. 5: Meßverteiler Schobersteinhaus mit Datenlogger DRS 16, Modem und D-Netztelefon



Abb. 6: Meßverteiler Schobersteinhaus mit Datenlogger DRS 16, D-Netztelefon und externer LCD-Anzeige

Luftdruck

Die Registrierung des Luftdrucks erfolgt mittels Barogeber (Fa. Kroneis, Type 317; Meßbereich: 1050 hPa bis 825 hPa), welcher im Meßverteiler direkt an der Station untergebracht ist. Der Hub eines Membrandosensatzes wird mit einem induktiven Präzisions-Wegaufnehmer erfaßt. Das Meßsignal wird in einen definierten Strom umgewandelt. Mittels eines Temperaturfühlers an der Membrandose und der entsprechenden Elektronik wird die Temperaturdrift der Dose nahezu vollkommen kompensiert. Das Meßsignal (einmal pro Minute) wird auf gleiche Weise wie bei der Temperatur zur Datenerfassungsanlage geführt und dort im Hauptspeicher in Form von Stundenmittelwerten abgespeichert. Die Wahl des Stundenmittelwertes ergibt sich aus der zeitlich geringen Änderung des Luftdrucks und zur Mittelung der unrealen Schwankungen des Sensors.

Niederschlag

Das Auftreten von Niederschlagsereignissen und die Registrierung der Niederschlagsmenge erfolgt mit einem Niederschlagsmengenmeßgerät der Type Paar (Abb. 1 und Abb. 7). Das Meß-

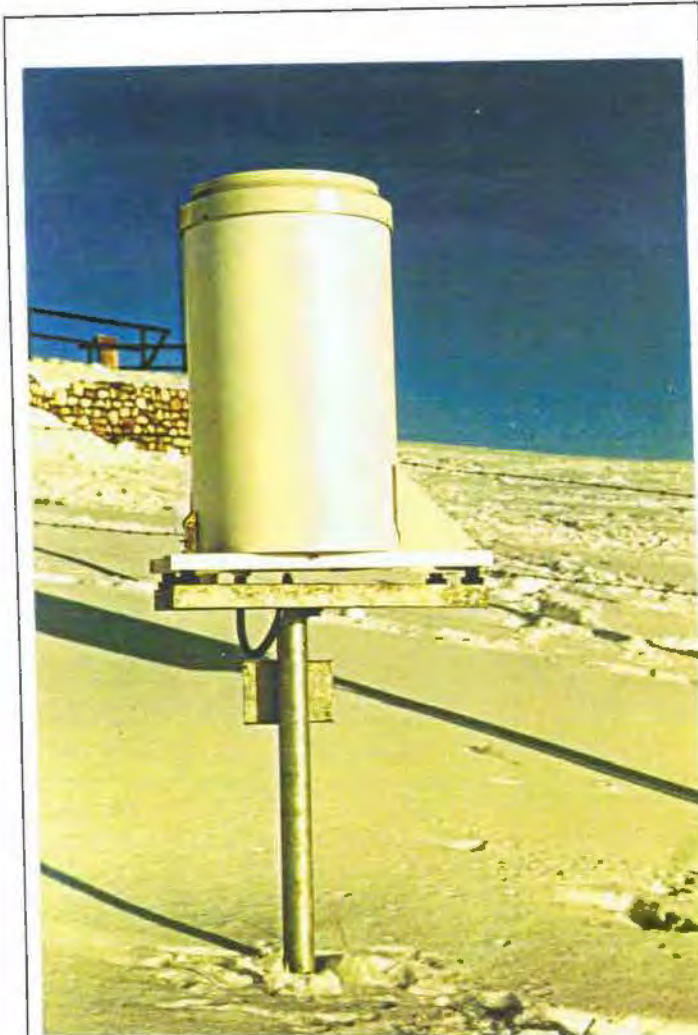


Abb. 7: Niederschlagsmengenmeßgerät mit Heizung an der Meßstelle Schoberstein

gerät befindet sich in einem Abstand von 3 Meter zu der übrigen Meßanordnung. Die Montage erfolgte gemäß ÖNORM M 9490 in einer Höhe von 1,5 Meter über Grund.

Bei einer definierten Auffangfläche von 500 cm^2 erfolgt die Aufnahme des Niederschlages, welcher zum Meßwertaufnehmer in Form einer Doppelwippe mit einer Auflösung von 0,1 mm geführt wird. Es entspricht daher ein Wippenschlag einer Niederschlagsmenge von 0,1 mm Regen. Dieser Meßwert wird bei jedem Wippenschlag zum Datenlogger geführt und dort als Summenwert abgespeichert. Um den reibungslosen Betrieb in den Wintermonaten zu gewährleisten (Gefahr des Einfrierens) ist das Gerät mit einer Heizung ausgestattet. Dadurch wird zudem der feste Niederschlag (Schnee) geschmolzen und ebenfalls registriert.

Schneehöhe

Die Registrierung der Schneehöhe erfolgt mit einem Meßgerät der Firma Matt & Sommer (Abb. 2, am "Galgen"), welches auf dem Prinzip der Ultraschallmessung beruht. Zur Temperaturkompensation ist ein zusätzlicher Temperatursensor in einem Strahlungsschutzgehäuse montiert. Die Impulse werden alle 5 Minuten zum Datenlogger übertragen und als Halbstundenmittelwert abgespeichert.

Globalstrahlung

Die Messung der Globalstrahlung erfolgt mit einem Sternpyranometer (Abb. 2). Die Arbeitsweise dieses Meßgerätes beruht auf folgendem Prinzip: Die Meßeinrichtung besteht aus schwarzen und weißen Empfängerflächen. Die schwarzen Flächen sind einer stärkeren Erwärmung ausgesetzt als die weißen; die weißen Flächen werden daher solange beheizt, bis sie die gleiche Temperatur erreichen wie die schwarzen Flächen. Die Messung der Temperaturdifferenz erfolgt mittels Thermoelementen zwischen je 6 weißen und 6 schwarzen sternförmig, angeordneten Empfängerflächen. Das Meßsystem ist durch eine Kristallglaskuppel gegen Witterungseinflüsse geschützt. Die Übertragung der Meßimpulse (alle 10 Sekunden) erfolgt in analoger Weise wie bei den anderen Elementen. Im Hauptspeicher werden 10-Minutenmittelwerte abgelegt.

Sonnenscheindauer



Abb. 8: Sensor für Sonnenscheindauer an der Meßstelle Schoberstein

Die Registrierung der Sonnenscheindauer erfolgt mit einem Meßgerät der Firma Häenni (Abb. 8) und arbeitet nach folgendem Prinzip: Die Ausrichtung des Gerätes erfolgt exakt in einem bestimmten Winkel, welcher von der geographischen Breite abhängig ist. Ein mit Motor angetriebener Rotor schattet für einem geringen Zeitraum die Auftrefffläche der Sonnenstrahlung ab. In dieser kurzen Zeitspanne wird nur die Himmelsstrahlung gemessen. Aus der entstehenden Differenz zum übrigen Zeitraum, in dem die direkte Sonnenstrahlung gemessen wird, wird die Sonnenscheindauer bestimmt und in Meßimpulse umgewandelt. Die Übertragung an die Datenerfassungstelle erfolgt alle Minuten. Im Hauptspeicher werden Stundensummen gespeichert.

Erbodentemperatur

Die Messung der Erdbodentemperatur erfolgt mit NTC (negative temperature coefficient)-Sensoren an der Erdbodenoberfläche (0 cm), in 10 cm, 20 cm und 50 cm Tiefe. Die Meßwerte werden alle Minuten an die Datenerfassungsanlage weitergegeben und aufgrund der geringen zeitlichen Schwankungen als Stundenmittelwerte abgespeichert.

Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Windspitzen

Am Richtfunkmast des Landesgendarmeriekommandos Oberösterreich erfolgt in 15 Meter Höhe die Messung der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit (Abb. 3) mittels eines kombinierten Meßgerätes der Firma Kroneis.

Die Messung der Windrichtung erfolgt mittels Windfahne, deren Ausrichtung in entsprechende Impulse umgewandelt wird. Die Messung der Windgeschwindigkeit erfolgt mittels Schalenkreuzanemometer, dessen Umdrehungen ebenfalls in definierte Impulse umgewandelt werden.

Bei dieser Meßeinrichtung erfolgt alle 10 Sekunden die Übertragung der einzelnen Impulse direkt an die Datenerfassungsanlage im Schobersteinhaus. Die Abspeicherung im Datenloggersystem erfolgt alle 10 Minuten.

Zusätzlich zur Windrichtung und Windgeschwindigkeit werden Richtung und Geschwindigkeit von Böen alle 10 Sekunden aufgezeichnet und als maximaler Meßwert innerhalb der letzten 10 Minuten abgespeichert.

HINTERER RETTENBACH

Die Meßstelle Hinterer Rettenbach wurde im Jänner 1993 in der Nähe des Forsthauses im Hinteren Rettenbachtal in Betrieb genommen. Der Standort befindet sich auf einer Freifläche am Fuße des "Budergrabens" in 610 m Seehöhe, bei nördlicher geographischen Breite von $47^{\circ}45'21''$ und östlicher geographischen Länge von $14^{\circ}19'00''$ (Abb. 9).

Die Meßstelle wird mittels Solarenergie und Pufferbatterie betrieben.



Abb. 9: Lage der Meßstelle Hinterer Rettenbach

An dieser Meßstelle wird ein Datenregistriersystem (DRS 4) mit Anschlußmöglichkeiten von 4 Kanälen eingesetzt. Die Kapazität des Hauptspeichers beträgt bei den gewählten Abfrage- und Speicherintervallen etwa 4 Wochen.

Nach einem Probetrieb liefert die Station seit Anfang Februar 1993 meteorologische Daten von Lufttemperatur, relativer Luftfeuchtigkeit und Niederschlagsereignissen. Diese Daten werden alle 2 Wochen von den Haustechnikern des Forschungszentrums Molln oder vom Meteorologenteam mittels Laptop aus dem Datenlogger ausgelesen und stehen im Forschungsjahr 1993 allen anderen Forschungsgruppen zur Verfügung.

An der Meßstelle Hinterer Rettenbach werden folgende meteorologische Parameter kontinuierlich gemessen:

Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit



Abb. 10: Meßstelle Hinterer Rettenbach mit Meßverteiler, Solarpaneel, Sensoren für Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit und Niederschlagsmeßgerät

Die Registrierung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit erfolgt mit einem Kombinationsgerät der Marke Rotronic MP 100. Dieser Temperatur- und Feuchtesensor ist am Stahlrohrmast (Höhe 3 m) in einem Strahlungsschutz in einer Höhe von 2 Meter über Boden montiert (Abb. 10). Es werden aus Energiegründen nur alle Minuten Impulse an den Meßverteiler an der Station geliefert und dort direkt im Datenregistriersystem (Datenlogger) DRS 4 (Abb. 11) in physikalische Meßgrößen umgewandelt. Nach einer Mittelwertbildung (10 Minuten) werden die Meßdaten im Hauptspeicher des Datenloggers abgelegt.



Abb. 11: Datenregistriersystem DRS 4 mit Pufferbatterie

Niederschlag

Die Registrierung des Auftreten von Niederschlagsereignissen und der Niederschlagsmenge erfolgt mit einem Niederschlagsmengenmeßgerät der Firma Paar (Abb. 10). Aufgrund der fehlenden Stromversorgung ist dieses Gerät nicht mit einer Heizung ausgestattet. Es erfolgt daher nur in den Sommermonaten eine Messung des Niederschlags, in den Wintermonaten wird das Meßgerät inaktiv gesetzt, um mehr Energieleistung für die übrigen Sensoren zur Verfügung zu haben.

Der Aufstellungsort ist 1 Meter von der Station entfernt in einer Höhe von 1,5 Meter über Boden (ÖNORM M 9490).

Eine Beschreibung des Meßprinzips wird in Kapitel 2, Station Schoberstein gegeben.

HAGLER

Die Meßstelle befindet sich östlich des Haglers (Höhe 1669m) auf einer Freifläche in einer Seehöhe von 1550 m bei nördlicher geographischer Breite von $47^{\circ}46'29''$ und östlicher geographischer Länge von $14^{\circ}18'43''$ (Abb. 12).

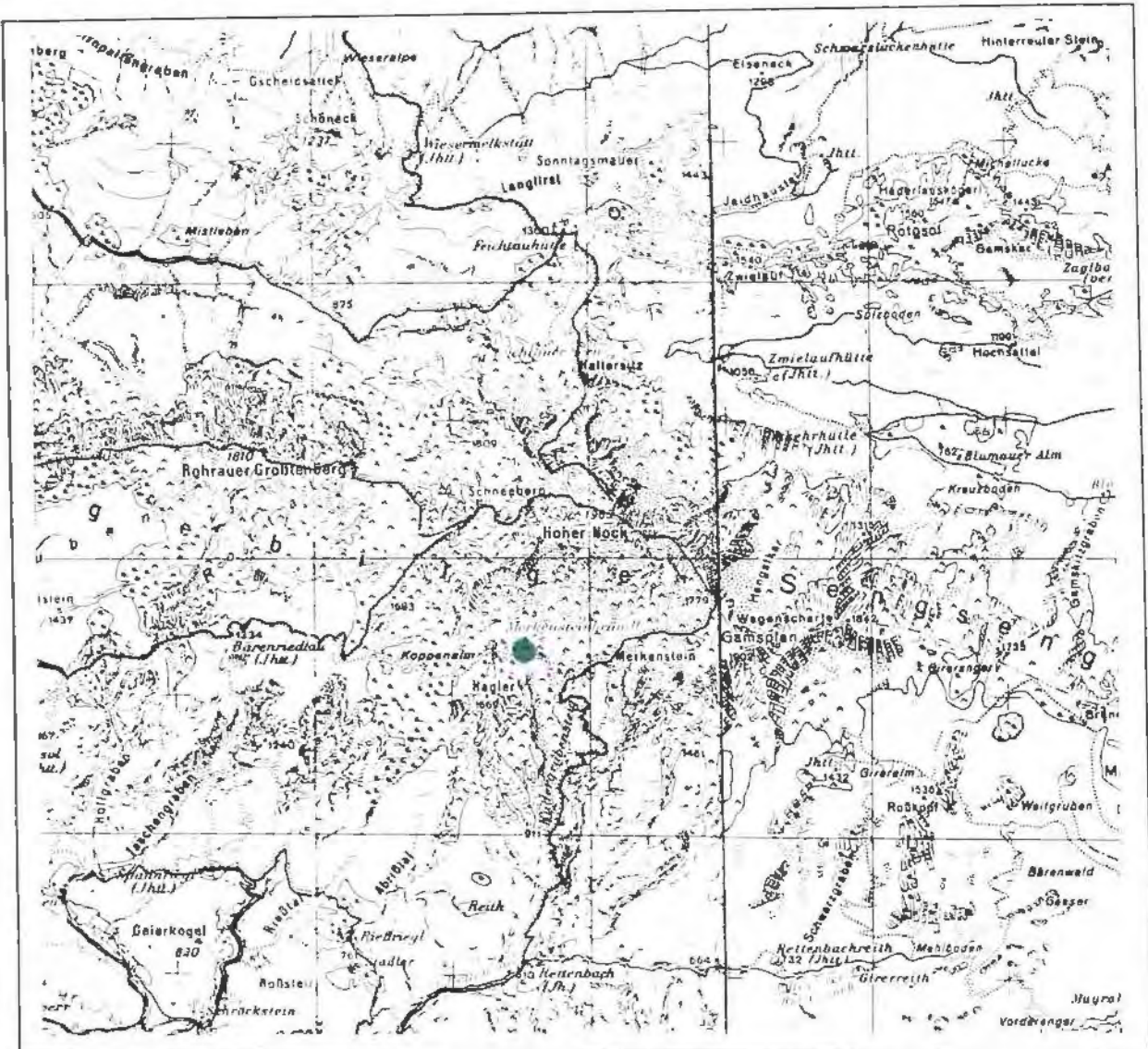


Abb. 12: Lage der Meßstelle Hagler

Die Installation der Meßstelle Hagler wurde in 2 Teilschritten durchgeführt. Im Herbst 1992 wurde ein Totalisator (Gerät zur Messung des Niederschlags über einen längeren Zeitraum) in Betrieb genommen. Im Mai 1993 wurden ein Datenregistriersystem (DRS 4) zur Messung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit installiert. Der Betrieb der Meßstelle erfolgt mit Solarenergie und einer Pufferbatterie. Die Kapazität des Hauptspeicher beträgt bei den gewählten Abfrage- und Speicherintervallen etwa 8 Wochen. Die Daten werden vom Meteorologenteam oder von den Haustechnikern des Forschungszentrums Molln mittels Laptop ausgelesen.

Folgende meteorologische Parameter werden an der Meßstelle registriert:

Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit

Die Registrierung der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit erfolgt mit einem Kombinationsgerät der Marke Rotronic MP 100. Dieser Temperatur- und Feuchtesensor ist am Totalistor in einem Strahlungsschutzgehäuse in einer Höhe von 2 Meter über Boden montiert (Abb. 13). Es werden aus Energiegründen nur alle Minuten Impulse an den Meßverteiler an der Station geliefert und dort direkt im Datenregistriersystem (Datenlogger) DRS 4 (Abb. 14) in physikalische Meßgrößen umgewandelt. Nach einer Mittelwertbildung (10 Minuten) werden die Meßdaten im Hauptspeicher des Datenloggers abgelegt.



Abb. 13: Meßstelle Hagler mit Totalisator, Meßverteiler und Sensoren für Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit



Abb. 14: Meßstelle Hagler mit Meßverteiler, Datenregistriersystem DRS 4, Solarpaneel und Sensoren für Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit

Niederschlag

Die Registrierung der Niederschlagsmenge erfolgt mittels Totalisator. Die Ablesung der Niederschlagsmenge erfolgt alle 2 Wochen durch die Haustechniker des Forschungszentrums Molln oder das Meteorologenteam.

FEICHTAUER SEEN

Die Meßstelle wurde im August 1992 errichtet. Es werden Messungen des Niederschlags mittels Totalisator durchgeführt. Die Meßstelle liegt in einer Seehöhe von 1400 m bei nördlicher geographischen Breite von $47^{\circ}27' 37''$ und östlicher Länge von $14^{\circ}19'25''$ (Abb. 15).

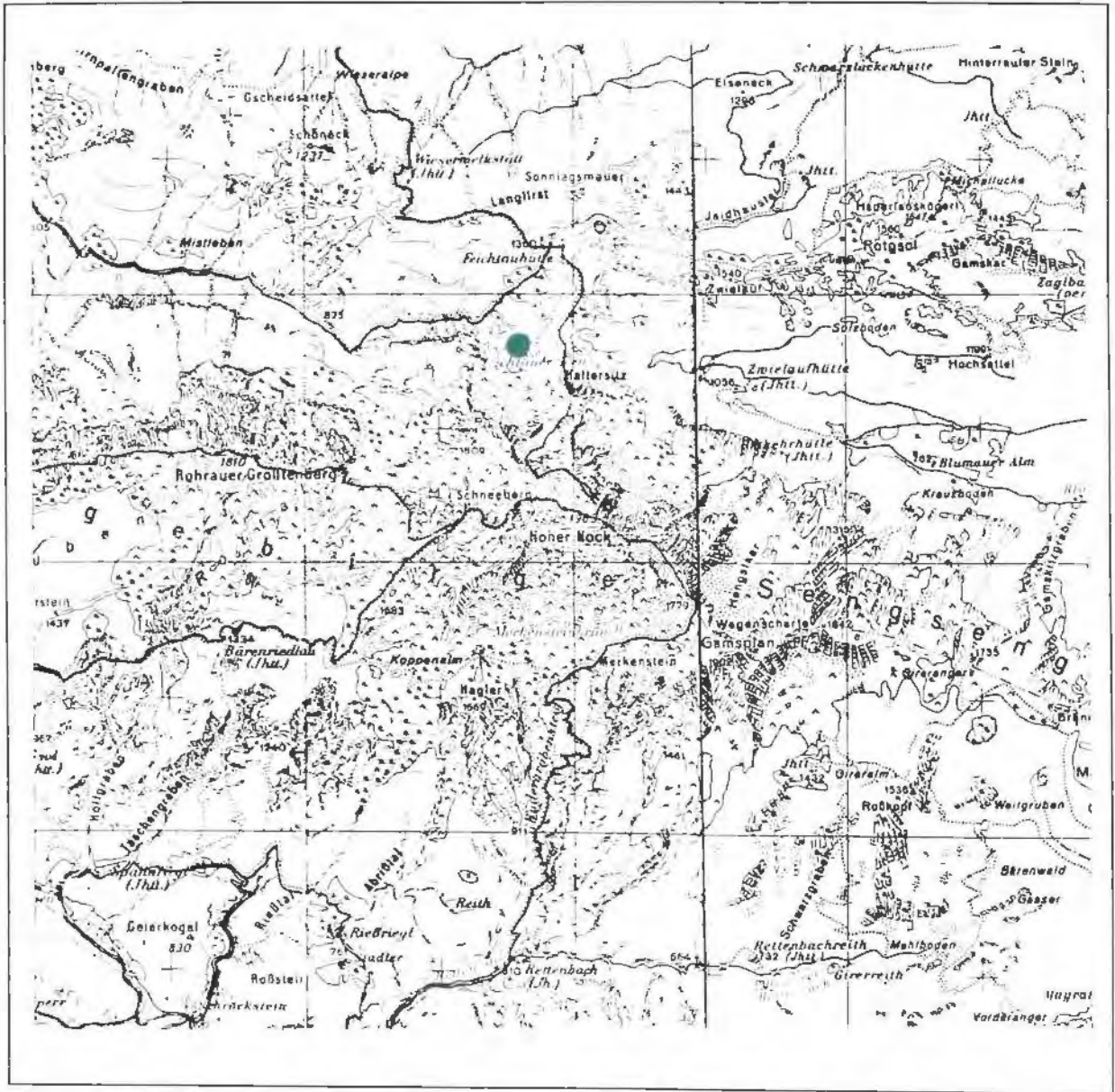


Abb. 15: Lage der Meßstelle Feichtauer Seen

3. STATIONSNETZ

In Tabelle 1 ist eine Zusammenstellung der meteorologischen Stationen in der Region Nationalpark Kalkalpen gegeben. Die Darstellung erfolgt in alphabetischer Reihenfolge mit geographischer Breite (Grad und Minuten), geographischer Länge (Grad und Minuten), Seehöhe (Meter) und dem Betreiber der Station

Die Lage der Meßstellen ist in Abbildung 16 dargestellt.

Tab. 1: Übersicht über die Stationen in der Region des Nationalparks Kalkalpen

Z...Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

H...Hydrologischer Dienst Oberösterreich

B...Bundesamt für Zivilluftfahrt

NP...Nationalpark Kalkalpen

Station	geogr. Breite	geogr. Länge	Seehöhe	Betreiber
Admont	47°34'	14°27'	645	Z,H
Aigen/Ennstal	47°32''	14°08'	640	Z
Almsee	47°45'	13°57'	600	H
Altaussee	47°40'	13°45'	850	H
Bad Aussee	47°37'	13°42'	670	Z
Bad Goisern	47°38'	13°37'	500	Z,H
Bad Ischl	47°43'	13°38'	470	Z,H
Bad Mitterndorf	47°33'	13°57'	804	Z
Breitenau	47°51'	14°21'	510	H
Feichtauer Seen	47°27'	14°19'	1400	NP
Feuerkogel	47°49'	13°44'	1592	Z
Gmunden	47°55'	13°48'	428	Z
Gosau	47°35'	13°33'	765	H
Göbl/Grundlsee	47°38'	13°54'	710	H
Großraming	47°53'	14°31'	376	Z
Grubegg	47°33'	13°56'	790	H
Grünau	47°51'	13°57'	540	Z,H
Hagler	47°46'	14°18'	1550	NP
Hinterer Rettenbach	47°45'	14°19'	610	NP
Hieflau	47°36'	14°45'	492	H
Hinterstoder	47°42'	14°10'	590	H

Tab. 1: Fortsetzung

Station	geogr. Breite	geogr. Länge	Seehöhe	Betreiber
Huttererböden	47°41'	14°11'	1370	H
Irdning-Gump.	47°30'	14°06'	710	Z
Kirchdorf	47°55'	14°08'	432	Z,H
Klaus/Pyhrnbahn	47°50'	14°10'	458	H
Klein Pyhrgas	47°40'	14°22'	1010	H
Kleinreifling	47°49'	14°38'	428	H
Kremsmünster	48°03'	14°08'	388	Z
Krippenstein	47°31'	13°42'	2050	Z
Lahn	47°33'	13°39'	510	H
Laussa	47°57'	14°27'	440	H
Liezen	47°34'	14°14'	660	H
Linzer Haus	47°39'	14°17'	1435	H
Maria Neustift	47°56'	14°37'	625	H
Molln	47°53'	14°16'	435	H
Obertraun	47°41'	13°42'	515	H
Pötschen	47°37'	13°42'	1000	H
Pürgg	47°32'	14°04'	790	H
Pyhrnpaß	47°40'	14°18'	950	F
Reichraming	47°53'	14°27'	360	H
St. Pankraz	47°46'	14°12'	525	H
Schoberstein	47°54'	14°19'	1260	NP
Schönbergalpe	47°32'	13°43'	1350	H
Spital am Pyhrn	47°40'	14°20'	630	H
Ternberg	47°57'	14°21'	354	Z
Trieben	47°29'	14°30'	708	Z
Unterlaussa	47°43'	14°34'	540	H
Weyer	47°52'	14°40'	410	Z,H
Windischgarsten	47°44'	14°20'	600	Z,H

4. DATENMATERIAL IN DER REGION NATIONALPARK KALKALPEN

STUNDENDATEN VON KLIMASTATIONEN

Die Stundendaten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellt.

Die Registrierung der einzelnen meteorologischen Parameter erfolgt bei teilautomatischen Klimastationen (TAKLIS) alle 10 Sekunden bei nachfolgender Mittelwert- bzw. Summenbildung über 1 Minute bzw. 10 Minuten. Aus den 10 Minutenmittelwerten (Summenwerten) werden Stundenmittelwerte (Summen über eine Stunde) arithmetisch berechnet und in einer Datenbank an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik abgespeichert.

Die Anzahl der registrierten meteorologischen Parameter hängt von der Ausstattung der Meßstelle ab und ist je nach Station verschieden. An einer vollständig ausgebauten Meßstelle werden folgende Elemente registriert:

Lufttemperatur, Relative Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Schneehöhe, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Windspitzen und Zeit der Windspitze, Böeigkeitsfaktor, Luftdruck, Sonnenscheindauer, Globalstrahlung, Erdbodentemperatur in 2 cm, 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm, 100 cm, 200 cm und Oberflächentemperatur.

Die Stundendaten liegen für folgende Stationen in der Nationalparkregion auf EDV-Datenträger vor. Auswertungen können vom Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden:

Aigen/Ennstal, Bad Aussee, Bad Goisern, Bad Ischl, Bad Mitterndorf, Feuerkogel, Gmunden, Großraming, Grünau, Irdning-Gumpenstein, Kremsmünster, Krippenstein, Weyer und Windischgarsten.

Eine Übersicht der einzelnen meteorologischen Parameter und die Verfügbarkeit des Datenmaterials an den Stationen im Raum des Nationalpark Kalkalpen ist in Kapitel 4 Tabelle 2 dargestellt. Die Lage der Meßstellen ist Kapitel 3 zu entnehmen.

Die Weiterverarbeitung der Stundenmittelwerten erfolgte mit einem Statistikprogramm. Entsprechend der meteorologischen Parameter wurden Tages- und Monatsmittelwerte (Temperatur, Relative Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit) oder Tages- und Monatssummen (Niederschlag und Sonnenscheindauer) berechnet.

KLIMADATEN

Die Klimadaten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellt.

Die Daten stammen von Klimastationen (Betreuung der Beobachter) und teilautomatischen Klimastationen (TAKLIS) und werden an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in einer Datenbank aufgezeichnet.

Die Daten werden zu 3 Beobachtungsterminen (7, 14 und 19 Uhr) registriert bzw. vom Beobachter an die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik übermittelt.

Die Anzahl der registrierten meteorologischen Parameter hängt von der Ausstattung der Meßstelle ab und ist je nach Station verschieden. An einer vollständig ausgebauten Klimastation werden täglich folgende Elemente registriert:

Temperatur: Maximum, Minimum, Mittelwert, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Erdbodentemperatur: Minimum, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Feuchttemperatur: Mittelwert, aktueller Wert 14 und 19 Uhr

Relative Feuchte: Berechnete und gemessene Werte an den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr), berechneter und gemessener Mittelwert

Dampfdruck: Mittelwert, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Bewölkung: Aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr), Mittelwert daraus, Bewölkungsart

Sichtweite: aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Windrichtung: aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Windgeschwindigkeit: Mittelwert, Maximum, Zeit des Maximum

Niederschlag: Summe von 7 - 19 Uhr, Summe von 19 - 7 Uhr,

Schneehöhe: Gesamtschneehöhe, Neuschneehöhe, Beschreibung der Schneedecke

Luftdruck: Mittelwert, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Sonnenscheindauer: Tagessumme

Die Klimadaten liegen in der Nationalparkregion für folgende Stationen auf EDV-Datenträger vor. Auswertungen können vom Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden:

Admont, Aigen/Ennstal, Bad Aussee, Bad Goisern, Bad Ischl, Bad Mitterndorf, Feuerkogel, Gmunden, Großraming, Grünau, Hieflau, Irdning-Gumpenstein, Kirchdorf, Kremsmünster, Krippenstein, Weyer und Windischgarsten.

Eine Übersicht der einzelnen meteorologischen Parameter und die Verfügbarkeit des Datenmaterials an den Stationen im Raum des Nationalpark Kalkalpen ist in Kapitel 4, Tabelle 3 dargestellt. Die Lage der Meßstellen ist Kapitel 3 zu entnehmen.

SYNOPTISCHE DATEN

Die synoptischen Daten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellt.

Die Daten stammen von den synoptischen Stationen und werden an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in einer Datenbank aufgezeichnet.

An den synoptischen Stationen werden folgende meteorologische Elemente registriert:

Lufttemperatur, Temperaturmaximum, Temperaturminimum, Taupunkttemperatur, Erdbodentemperatur und Erdbodenzustand, Luftdruck und Änderung des Luftdrucks, Niederschlag, Sichtweite, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Windspitzen, Bedeckungsgrad, Art der Wolken und Höhe, momentanes Wetter, Wetterverlauf, Gesamtschneehöhe und Neuschneehöhe.

Die Daten werden alle 3 Stunden an die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik übermittelt.

Die synoptischen Daten liegen in der Nationalparkregion für folgende Stationen auf EDV-Datenträger vor. Auswertungen können vom Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden:

Aigen/Ennstal: Daten um 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 und 21 Uhr

Bad Ischl: Daten um 6, 9, 12 und 15 Uhr

Feuerkogel: Daten um 6, 9, 12, 15 und 18 Uhr

Gmunden: Daten um 6, 9, 12, 15 und 18 Uhr

Hieflau: Daten um 6 Uhr

Kremsmünster: Daten um 6, 9, 12 und 18 Uhr

Windischgarsten: Daten um 6, 9, 12, 15 und 18 Uhr

Die Lage der Meßstellen ist Kapitel 2 zu entnehmen.

HYDROLOGISCHE DATEN

Die hydrologischen Daten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen vom Hydrologischen Dienst Oberösterreich zur Verfügung gestellt.

Daten liegen für Niederschlag, Neuschneehöhe und Gesamtschneehöhe (beobachtet um 7 Uhr) in Form von Tagessummen (7 Uhr bis Folgetag um 7 Uhr) vor.

Die hydrologischen Daten liegen in der Nationalparkregion für folgende Stationen auf EDV-Datenträger vor und können über das Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden:

Admont, Almsee, Altaussee, Bad Aussee, Bad Goisern, Bad Ischl, Breitenau, Gosau, Gößl/Grundlsee, Grubegg, Grünau, Hinterstoder, Huttererböden, Kirchdorf, Klaus/Phyrnbahn, Klein Phyrgas, Kleinreifling, Lahn, Laussa, Liezen, Linzerhaus, Maria Neustift, Molln, Obertraun, Pötschen, Pürgg, Phyrnpaß, Reichraming, St. Pankraz, Schönbergalpe, Spital/Phyrn, Unterlaussa, Weyer und Windischgarsten.

Eine Übersicht der einzelnen meteorologischen Parameter und die Verfügbarkeit des Datenmaterials an den Stationen im Raum des Nationalpark Kalkalpen ist in Kapitel 4, Tabelle 4 dargestellt. Die Lage der Meßstellen ist Kapitel 3 zu entnehmen.

DATEN DER STATIONEN DES FLUGWETTERDIENSTES

Der Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt ruft von den Stationen Pyhrnpaß, Schoberstein und Feuerkogel stündlich (in der Zeit von 7-19 Uhr) Beobachtungsdaten ab. Diese umfassen Angaben über Wind (geschätzt, wo kein Meßgerät vorhanden ist), Sichtweite, aktuelle Wettererscheinungen und Bewölkung. Wo Meßgeräte anderer Betreiber vorhanden sind, werden diese Daten mitübermittelt. Da der eigentliche Zweck in der ständigen aktuellen Verfolgung des Wetterablaufes ist, werden diese Daten nicht gespeichert, sondern nur auf Listen festgehalten. Diese Daten sind für die detaillierte Beurteilung des Wetterablaufes sehr hilfreich und stehen bei Bedarf kostenlos zur Verfügung.

STATIONEN DES NATIONALPARKS KALKALPEN

Im Zuge der Forschungsaktivitäten wurden im letzten Jahr in der Region des Nationalparks Kalkalpen weitere meteorologische Stationen errichtet, die seit Winter/Frühjahr 1993 Daten liefern.

Die Station Schoberstein stellt eine Verdichtung des existierenden Basisstationsnetzes dar. Hier werden alle gängigen meteorologischen Größen vollautomatisch erfaßt und in Intervallen von 10 Minuten bis 1 Stunde abgespeichert. Zusätzlich werden vom Pächterehepaar Augenbeobachtungen durchgeführt, die über den Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt verfügbar sind.

Die Stationen Rettenbach und Hagler sind in einem Bereich situiert, der für die Forschungsaktivitäten im Nationalpark Kalkalpen von besonderem Interesse ist. Hier werden Meßwerte der Temperatur, der relativen Feuchte und des Niederschlages automatisch erhoben und alle 10 Minuten abgespeichert.

Tab. 2: Stundendaten an den Stationen in der Region des Nationalparks Kalkalpen für die Jahre 1990 - 1992

	Feuerkogel			Windischgarsten			Weyer			Grünau			Kremsmünster			Irdning-Gump.			Bad Mitterndorf			Bad Ischl			Bad Goisern			Aigen im Ennstal			Bad Aussee			Gmunden		
	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92			
Temperatur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1		
Rel. Feuchte	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1		
Niederschlag	2	2	2	1	1	1	1	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1		
Windrichtung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1		
Windgeschw.	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1		
Windspitze	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1		
Wspitze Zeit	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1		
Schneehöhe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Luftdruck	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	
Globalstrahlung	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
Sonnenschein	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
T Boden 0 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
T Boden 2 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
T Boden 5 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
T Boden 10 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	
T Boden 20 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	
T Boden 50 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
T Boden 100 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0... Keine Daten vorhanden																																				
1... Daten für ganzes Jahr vorhanden																																				
2... Daten nicht für ganzes Jahr vorhanden																																				
An den Stationen Krippenstein und Großraming liegen nur Daten über Sonnenscheindauer vor.																																				

Tab. 3: Klimadaten an den Stationen in der Region des Nationalparks Kalkalpen für die Jahre 1990–1992

	Feuerkogel			Windischgarsten			Weyer			Grünau			Kremsmünster			Irdning-Gump.			Bad Mitterndorf			Bad Ischl			Bad Goisern			Aigen im Ennstal			Bad Aussee			Gmunden		
	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92	90	91	92			
Temperatur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Rel. Feuchte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Niederschlag	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Windrichtung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Windgeschw.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Windspitze	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
Wspitze Zeit	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
Schneehöhe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Luftdruck	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Sichtweite	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Sonnenschein	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
Bewölkung	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Dampfdruck	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Feuchtemp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0		
0... Keine Daten vorhanden																																				
1... Daten für ganzes Jahr vorhanden																																				
2... Daten nicht für ganzes Jahr vorhanden																																				

	Kirchdorf	Hieflau	Krippenstein	Admont	Großraming
	90 91 92	90 91 92	90 91 92	90 91 92	90 91 92
Temperatur	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
Rel. Feuchte	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
Niederschlag	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
Windrichtung	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
Windgeschw.	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
Windspitze	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
Wspitze Zeit	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
Schneehöhe	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
Luftdruck	1 1 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 0 0
Sichtweite	0 0 0	1 1 1	1 1 1	0 0 0	1 1 1
Sonnenschein	0 0 0	0 0 0	1 1 1	0 0 0	1 1 1
Bewölkung	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
Dampfdruck	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
Feuchttemp.	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
0... Keine Daten vorhanden					
1... Daten für ganzes Jahr vorhanden					
2... Daten nicht für ganzes Jahr vorhanden					

Tab. 4: Hydrologische Daten an den Stationen in der Region des Nationalparks Kalkalpen
für die Jahre 1990 - 1992

Station	Niederschlag			Neuschnee			Gesamtschnee		
	90	91	92	90	91	92	90	91	92
Altaussee	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bad Goisern	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bad Ischl	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Breitenau	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gosau	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Göbl/Grundlsee	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grubegg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grünau	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hieflau	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hinterstoder	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Huttererböden	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kirchdorf	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Klaus	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Klein Pyhrgas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kleinreifling	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lahn	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Laussa	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Liezen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linzer Haus	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Maria Neustift	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Molln	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Obertraun	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pötschen	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pürgg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reichraming	1	1	1	1	1	1	1	1	1
St. Pankraz	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Schönbergalpe	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spital am Pyhrn	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Unterlaussa	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Weyer	1	1	2	1	1	2	1	1	2
Windischgarsten	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 ... Keine Daten vorhanden

1 ... Daten für ganzes Jahr vorhanden

2 ... Daten nicht für ganzes Jahr vorhanden

Mag. Günter Mahringer
Meteorologe
Lärchenauerstr. 57
4020 Linz

An den
Verein Nationalpark Kalkalpen
Obergrünburg 340
4592 Leonstein

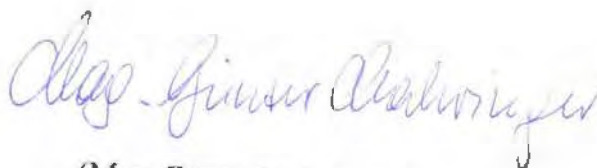
Linz, 12.07.1992

Betr.: Endbericht 1992 - Meteorologie

Sehr geehrte Damen und Herren!

Beiliegend übersende ich den in Zusammenarbeit mit Mag. Manfred Bogner erstellten
Endbericht zum Thema "Stationsaufbau und Beschaffung meteorologischer Daten für den
Nationalpark Kalkalpen".

Mit freundlichen Grüßen



(Mag. Günter Mahringer)

Beilage: Kostenaufstellung

STUNDENAUFSTELLUNG WERKVERTRAG MAHRINGER 1992

Aufstellung und Betreuung der meteorologischen Meßstationen

A) Mag. Günter Mahringer

Datum	Tätigkeit	Stunden	Entgelt	Fahrt	Tel/Material
28.07.92	Vorarbeiten am Schoberstein	15	4500,--		100,--
17.08.92	Vorarbeiten Feichtau (m. Ferialaktion)	14	4200,--		150,--
18.08.92	Totalisatoraufstellung Feichtau	11	3300,--		
19.08.92	Totalisatoraufstellung Hagler	17	5100,--	36,--	
23.09.92	Inbetriebnahme Totalisator Hagler und Feichtau	25	7500,--	29,--	100,--
24.09.92					
20.11.92					
21.11.92	Vorarbeiten Aufstellung Schoberstein	25	7500,--		
22.11.92					
20.01.93					
21.01.93	Aufstellung der Stationen Rettenbach und Schoberstein	31	9300,--	140,--	
22.01.93					
21.02.93	Betreuung Meßstationen Rettenbach und Schoberstein	10	3000,--	61,--	
22.02.93					
24.03.93	Betreuungsarbeiten Schoberstein	7	2100,--	573,20	
16.05.93	Betreuungsarbeiten Schoberstein, Montage Station Hagler	12	3600,--	77,--	
<u>Summe:</u>		167	50100,--	916,20	400,--

B) Thomas Lehner

Datum	Tätigkeit	Stunden	Entgelt	Fahrt	Tel/Material
20.01.93					
21.01.93	Aufstellung der Stationen Rettenbach und Schoberstein	31	9300,--		
22.01.93					
30.01.93	Schoberstein Windgebermontage, Software-Einstellung	15	4500,--		
31.01.93					
28.03.93	Betreuungsarbeiten Schoberstein	7	2100,--	180,90	
15.04.93	Datenblätter zusammenstellen, Stecker fertigen	6	1800,--		
16.05.93	Betreuungsarbeiten Schoberstein, Montage Station Hagler	12	3600,-	559,--	
<u>Summe:</u>		71	21300,-	739,90	

C) Mag. Manfred Bogner

Datum	Tätigkeit	Stunden	Entgelt	Fahrt	Tel/Material
18.06.92	Besichtigung Testfläche UBA, Schoberstein, Bespr. Fahrt Wien-Linz-Molln-Wien, Besichtigung Rettenbach	18	5400.-	2236.-	
22.06.92	Bestellung Meßgeräte	8	2400.-		100.-
23.06.92	Besprechung Dipl. Ing. Kroneis Bestellung der Meßgeräte	6	1800.-	65.-	225.-
08.07.92	Organisatorische Vorarbeiten	3	900.-		175.-
28.07.92	Meßgerätevorbereitung Schoberstein, Fahrt Wien-Schoberstein-Linz-Wien	15	4500.-	2150.-	
11.08.92	Vertragserstellung Schoberstein	1	300.-		100.-
20.08.92	Skizze Aufstellorte für Bundesforste	2	600.-		50.-
24.08.93	Vorbereitungsarbeiten am Schoberstein	6	1800.-	559.-	200.-
28.08.92	Tel. (Mag. Mahringer, Gschwendtner, NP-Planung)	1	300.-		150.-
17.08.92 18.08.92	Schoberstein, Feichtau, Vorbereitung, Totalisatoraufstellung	27	8100.-	1075.-	125.-*
19.08.92	Tel. (Fa. Matt und Sommer, Mag. Mahringer)	1	300.-		200.-
21.09.92	Tel. (Mag. Mahringer, Fa. Inglomark)	1	300.-		100.-
22.09.92	Bestellung Meßgeräte Fa. Kroneis	1	300.-		50.-
23.09.92 24.09.92	Bestellung Meßgeräte, Inbetriebnahme Totalisator Hagler Wien-Molln-Rettenbach-Linz-Wien,	25	7500.-	2580.-	
16.10.92	Meßgeräte Fa. Kroneis	2	600.-		480.-
21.10.92	Meßgeräte Fa. Kroneis	1	300.-	65.-	100.-
12.11.92	Linz-Molln-Wien, Meßgerätetransport für Aufbau	3	900.-	1287.-	150.-
13.11.92	Vertragsentwurf Schoberstein	1	300.-		
19.11.92	Tel. (Molln, Matt&Sommer, Mag. Mahringer)	1	300.-		140.-
21.11.92 22.11.92	Vorbereitung für Schoberstein	20	6000.-	2236.-	80.-
29.01.93	Besprechung Fa. Matt & Sommer	1	300.-		140.-
30.01.93 31.01.93	Schoberstein Windgebermontage, Softwareinst. Fahrt Wien-Molln-Wien	15	4500.-	2064.-	130.-
16.05.93	Betreuungsarbeiten Schoberstein, Installation Meßstelle Hagler	12	3600.-	1376.-	
01.06.93 bis 10.07.93	Erstellung des Endberichtes 1992	25	7500.-		320.-
<u>Summe:</u>		196	58800.-	15693.-	2915.-

GESAMT:

434 130.200,- 17349,10 3315,-

GESAMTSUMME:

150.864,10.-

STATIONS-AUFBAU UND BESCHAFFUNG METEOROLOGISCHER DATEN FÜR DEN NATIONALPARK KALKALPEN

(KURZFASSUNG)

Mahringer G., M. Bogner und T. Lehner

EINLEITUNG

Nach Aufbau und Inbetriebnahme der ersten meteorologischen Stationen des Nationalparks Kalkalpen und nach Beschaffung aller verfügbaren Daten soll der Endbericht eine Übersicht zum Stand 1. Juli 1993 geben.

Dargestellt werden die neu errichteten Stationen Schoberstein, Hinterer Rettenbach, Hagler und Feichtauer Seen, die Meßmethodik sowie Art und Umfang der gemessenen Daten.

Die Station Schoberstein stellt eine Verdichtung des existierenden Basisstationsnetzes dar. Hier werden alle gängigen meteorologischen Größen vollautomatisch erfaßt und in Intervallen von 10 Minuten bis 1 Stunde abgespeichert. Zusätzlich werden vom Pächterehepaar Augenbeobachtungen durchgeführt, die über den Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt verfügbar sind.

Die Stationen Rettenbach und Hagler sind in einem Bereich situiert, der für die Forschungsaktivitäten im Nationalpark Kalkalpen von besonderem Interesse ist. Hier werden Meßwerte der Temperatur, der relativen Feuchte und des Niederschlages automatisch erhoben und alle 10 Minuten abgespeichert.

Die Daten dieser Stationen stehen allen Forschergruppen zur Verfügung.

Weitere Kapitel widmen sich der Beschreibung des meteorologischen Datenmaterials, das an den Stationen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, des Hydrographischen Dienstes OÖ und des Flugwetterdienstes erhoben wird. Dieses Material wurde von den jeweiligen Stellen kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Verfügbarkeit des Materials wird in Übersichtstabellen dargestellt.

BESCHREIBUNG DER MEßSTELLEN

SCHOBERSTEIN

Die Meßstelle Schoberstein (Abb. 1) wurde im Jänner 1993 als Basisstation, etwa 10 km nördlich der Kernzone des geplanten Nationalparks Kalkalpen, errichtet. Sie befindet sich in einer Seehöhe von 1260 m zwischen Ennstal und Steyrtal bei nördlicher geographischer Breite von $47^{\circ}54'21''$ und östlicher geographischer Länge von $14^{\circ}19'29''$.

Etwa 10 km südlich liegt das Sengsengebirge, im Nordsektor gibt es keine höhere Erhebung im Bereich der Alpen. Wegen seiner freien Lage eignet sich dieser Standort sehr gut für meteorologische Messungen, die für ein größeres Gebiet repräsentativ sind.



Abb. 1: Meßstelle Schoberstein mit Meßverteiler und Sensoren für Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Sonnenscheindauer, Globalstrahlung, Schneehöhe, Erdbodentemperatur und Niederschlagsmeßgerät

An der Meßstelle Schoberstein werden folgende meteorologische Parameter vollautomatisch erfaßt:

Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Richtung und Geschwindigkeit der Böen, Globalstrahlung, Sonnenscheindauer, Niederschlag, Schneehöhe und Erdbodentemperatur in verschiedenen Tiefenniveaus.

Die erfaßten Meßwerte werden in Intervallen von 10 Minuten bis 1 Stunde abgespeichert.

Zusätzlich werden vom Pächterehopaar Augenbeobachtungen durchgeführt, die über den Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt verfügbar sind.

HINTERER RETTENBACH

Die Meßstelle Hinterer Rettenbach (Abb.2) wurde im Jänner 1993 in der Nähe des Forsthauses im Hinteren Rettenbachtal in Betrieb genommen. Der Standort befindet sich auf einer Freifläche am Fuße des "Budergrabens" in 610 m Seehöhe, bei nördlicher geographischen Breite von $47^{\circ}45'21''$ und östlicher geographischen Länge von $14^{\circ}19'00''$.

Die Meßstelle wird mittels Solarenergie und Pufferbatterie betrieben.

Es erfolgt die automatische Aufzeichnung folgender meteorologischer Parameter: Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Niederschlag. Die Meßwerte werden in Intervallen von 10 Minuten abgespeichert.



Abb. 2: Meßstelle Hinterer Rettenbach mit Meßverteiler, Solarpaneel, Sensoren für Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit und Niederschlagsmeßgerät

HAGLER



Abb. 3: Meßstelle Hagler mit Totalisator, Meßverteiler und Sensoren für Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit

Die Meßstelle (Abb. 3) befindet sich östlich des Haglers (Höhe 1669m) auf einer Freifläche in einer Seehöhe von 1550 m bei nördlicher geographischer Breite von $47^{\circ}46'29''$ und östlicher geographischer Länge von $14^{\circ}18'43''$.

An der Meßstelle Hagler wurde im Herbst 1992 mit der Niederschlagsmessung mittels Totalisator begonnen. Im Frühjahr 1993 wurde die Meßstation erweitert. Es werden Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit automatisch aufgezeichnet und in Intervallen von 10 Minuten abgespeichert.

FEICHTAUER SEEN

Die Meßstelle wurde im August 1992 errichtet. Es werden Messungen des Niederschlags mittels Totalisator durchgeführt. Die Meßstelle liegt in einer Seehöhe von 1400 m bei nördlicher geographischen Breite von $47^{\circ}27'37''$ und östlicher Länge von $14^{\circ}19'25''$.

DATENMATERIAL IN DER REGION NATIONALPARK KALKALPEN

STUNDENDATEN VON KLIMASTATIONEN

Die Stundendaten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellt.

Die Registrierung der einzelnen meteorologischen Parameter erfolgt bei teilautomatischen Klimastationen (TAKLIS) alle 10 Sekunden bei nachfolgender Mittelwert- bzw. Summenbildung über 1 Minute bzw. 10 Minuten. Aus den 10 Minutenmittelwerten (Summenwerten) werden Stundenmittelwerte (Summen über eine Stunde) arithmetisch berechnet und in einer Datenbank an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik abgespeichert.

Die Anzahl der registrierten meteorologischen Parameter hängt von der Ausstattung der Meßstelle ab und ist je nach Station verschieden. An einer vollständig ausgebauten Meßstelle werden folgende Elemente registriert:

Lufttemperatur, Relative Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Schneehöhe, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Windspitzen und Zeit der Windspitze, Böeigkeitsfaktor, Luftdruck, Sonnenscheindauer, Globalstrahlung, Erdbodentemperatur in 2 cm, 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm, 100 cm, 200 cm und Oberflächentemperatur.

Die Stundendaten liegen für folgende Stationen in der Nationalparkregion auf EDV-Datenträger vor. Auswertungen können vom Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden: Aigen/Ennstal, Bad Aussee, Bad Goisern, Bad Ischl, Bad Mitterndorf, Feuerkogel, Gmunden, Großraming, Grünau, Irdning-Gumpenstein, Kremsmünster, Krippenstein, Weyer und Windischgarsten.

Die Lage der Meßstellen ist Abbildung 4 zu entnehmen.

Die Weiterverarbeitung der Stundenmittelwerten erfolgte mit einem Statistikprogramm. Entsprechend der meteorologischen Parameter wurden Tages- und Monatsmittelwerte (Temperatur, Relative Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit) oder Tages- und Monatssummen (Niederschlag und Sonnenscheindauer) berechnet.

KLIMADATEN

Die Klimadaten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellt.

Die Daten stammen von Klimastationen (Betreuung der Beobachter) und teilautomatischen Klimastationen (TAKLIS) und werden an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in einer Datenbank aufgezeichnet.

Die Daten werden zu 3 Beobachtungsterminen (7, 14 und 19 Uhr) registriert bzw. vom Beobachter an die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik übermittelt.

Die Anzahl der registrierten meteorologischen Parameter hängt von der Ausstattung der Meßstelle ab und ist je nach Station verschieden. An einer vollständig ausgebauten Klimastation werden täglich folgende Elemente registriert:

Temperatur: Maximum, Minimum, Mittelwert, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Erdbodentemperatur: Minimum, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Feuchttemperatur: Mittelwert, aktueller Wert 14 und 19 Uhr

Relative Feuchte: Berechnete und gemessene Werte an den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr), berechneter und gemessener Mittelwert

Dampfdruck: Mittelwert, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Bewölkung: Aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr), Mittelwert daraus, Bewölkungsart

Sichtweite: aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Windrichtung: aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Windgeschwindigkeit: Mittelwert, Maximum, Zeit des Maximum

Niederschlag: Summe von 7 - 19 Uhr, Summe von 19 - 7 Uhr,

Schneehöhe: Gesamtschneehöhe, Neuschneehöhe, Beschreibung der Schneedecke

Luftdruck: Mittelwert, aktuelle Werte zu den Beobachtungsterminen (7, 14, 19 Uhr)

Sonnenscheindauer: Tagessumme

Die Klimadaten liegen in der Nationalparkregion für folgende Stationen auf EDV-Datenträger vor. Auswertungen können vom Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden: Admont, Aigen/Ennstal, Bad Aussee, Bad Goisern, Bad Ischl, Bad Mitterndorf, Feuerkogel, Gmunden, Großraming, Grünau, Hieflau, Irdning-Gumpenstein, Kirchdorf, Kremsmünster, Krippenstein, Weyer und Windischgarsten.

Die Lage der Meßstellen ist Abbildung 4 zu entnehmen.

SYNOPTISCHE DATEN

Die synoptischen Daten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellt.

Die Daten stammen von den synoptischen Stationen und werden an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in einer Datenbank aufgezeichnet.

An den synotischen Stationen werden folgende meteorologische Elemente registriert: Lufttemperatur, Temperaturmaximum, Temperaturminimum, Taupunkttemperatur, Erdbodentemperatur und Erdbodenzustand, Luftdruck und Änderung des Luftdrucks, Niederschlag, Sichtweite, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Windspitzen, Bedeckungsgrad, Art der Wolken und Höhe, momentanes Wetter, Wetterverlauf, Gesamtschneehöhe und Neuschneehöhe.

Die Daten werden alle 3 Stunden an die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik übermittelt.

Die synotischen Daten liegen in der Nationalparkregion für folgende Stationen auf EDV-Datenträger vor. Auswertungen können vom Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden:

Aigen/Ennstal:	Daten um 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 und 21 Uhr
Bad Ischl:	Daten um 6, 9, 12 und 15 Uhr
Feuerkogel:	Daten um 6, 9, 12, 15 und 18 Uhr
Gmunden:	Daten um 6, 9, 12, 15 und 18 Uhr
Hieflau:	Daten um 6 Uhr
Kremsmünster:	Daten um 6, 9, 12 und 18 Uhr
Windischgarsten:	Daten um 6, 9, 12, 15 und 18 Uhr

Die Lage der Meßstellen ist Abbildung 4 zu entnehmen.

HYDROLOGISCHE DATEN

Die hydrologischen Daten werden dem Verein Nationalpark Kalkalpen vom Hydrologischen Dienst Oberösterreich zur Verfügung gestellt.

Daten liegen für Niederschlag, Neuschneehöhe und Gesamtschneehöhe (beobachtet um 7 Uhr) in Form von Tagessummen (7 Uhr bis Folgetag um 7 Uhr) vor.

Die hydrologischen Daten liegen in der Nationalparkregion für folgende Stationen auf EDV-Datenträger vor und können über das Meteorologenteam zur Verfügung gestellt werden:

Admont, Almsee, Altaussee, Bad Aussee, Bad Goisern, Bad Ischl, Breitenau, Gosau, Gößl/Grundlsee, Grubegg, Grünau, Hinterstoder, Huttererböden, Kirchdorf, Klaus/Phyrnbahn, Klein Phyrgas, Kleinreifling, Lahn, Laussa, Liezen, Linzerhaus, Maria Neustift, Molln, Obertraun, Pötschen, Pürgg, Phyrnpaß, Reichraming, St. Pankraz, Schönbergalpe, Spital/Phyrn, Unterlaussa, Weyer und Windischgarsten.

Eine Übersicht der einzelnen meteorologischen Parameter und die Verfügbarkeit des Datenmaterials an den Stationen im Raum des Nationalpark Kalkalpen ist in Kapitel 4, Tabelle 4 dargestellt. Die Lage der Meßstellen ist Abbildung 4 zu entnehmen.

DATEN DER STATIONEN DES FLUGWETTERDIENSTES

Der Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt ruft von den Stationen Pybrmpaß, Schoberstein und Feuerkogel stündlich (in der Zeit von 7-19 Uhr) Beobachtungsdaten ab. Diese umfassen Angaben über Wind (geschätzt, wo kein Meßgerät vorhanden ist), Sichtweite, aktuelle Wettererscheinungen und Bewölkung. Wo Meßgeräte anderer Betreiber vorhanden sind, werden diese Daten mitübermittelt. Da der eigentliche Zweck in der ständigen aktuellen Verfolgung des Wetterablaufes ist, werden diese Daten nicht gespeichert, sondern nur auf Listen festgehalten. Diese Daten sind für die detaillierte Beurteilung des Wetterablaufes sehr hilfreich und stehen bei Bedarf kostenlos zur Verfügung.

STATIONEN DES NATIONALPARKS KALKALPEN

Im Zuge der Forschungsaktivitäten wurden im letzten Jahr in der Region des Nationalparks Kalkalpen weitere meteorologische Stationen errichtet, die seit Winter/Frühjahr 1993 Daten liefern.

Die Station Schoberstein stellt eine Verdichtung des existierenden Basisstationsnetzes dar. Hier werden alle gängigen meteorologischen Größen vollautomatisch erfaßt und in Intervallen von 10 Minuten bis 1 Stunde abgespeichert. Zusätzlich werden vom Pächterehepaar Augenbeobachtungen durchgeführt, die über den Flugwetterdienst des Bundesamtes für Zivilluftfahrt verfügbar sind.

Die Stationen Rettenbach und Hagler sind in einem Bereich situiert, der für die Forschungsaktivitäten im Nationalpark Kalkalpen von besonderem Interesse ist. Hier werden Meßwerte der Temperatur, der relativen Feuchte und des Niederschlages automatisch erhoben und alle 10 Minuten abgespeichert.